



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
CURSO DE DOUTORADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

CARLOS ALBERTO GAIA ASSUNÇÃO

**Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: o caso da Redução à
Unidade na Casa Escola da Pesca**

BELEM - PA
2016

CARLOS ALBERTO GAIA ASSUNÇÃO

**Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: o caso da Redução à
Unidade na Casa Escola da Pesca**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra

BELÉM - PA
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudos e pesquisas, desde que citada à fonte.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Assunção, Carlos Alberto Gaia, 1973 –

Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: o caso da redução à unidade na Casa Escola da Pesca/ Carlos Alberto Gaia Assunção. – 2016.

Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2016.

1. Matemática – Estudo e Ensino.
2. Professores de Matemática – formação.
3. Etnomatemática – Didática. 4. Educação rural.
5. Casa Escola da Pesca – Outeiro (Pa). I. Título.

CDD 22. ed. 510. 7

CARLOS ALBERTO GAIA ASSUNÇÃO

**Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: o caso da Redução à
Unidade na Casa Escola da Pesca**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.
Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra

Local/data da defesa da Tese: Belém-PA, 30/05/2016.
Conceito: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renato Borges Guerra (Orientador) – IEMCI/UFPA

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes IEMCI/UFPA

Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales UFPA

Prof. Dr. Miguel Chaquiam (Externo) UEPA

Prof. Dr. Reginaldo Silva (Externo) IFPA

BELÉM - PA
2016

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus familiares (admiradores fiéis), meus filhos: Carla, Carlos e Isac na expectativa de que esta realização inspire-os em um exemplo a ser erguido e tomado continuamente por eles: à minha esposa Isonete pela paciência e companheirismo familiar. Às minhas duas **mães** Marias que sempre advogavam em favor de meus estudos durante o ensino fundamental. Também, ao meu **pai** Raimundo Gaia, *in memoriam* que por razões culturais jamais imaginou que um dia poderia ter a oportunidade de testemunhar-me estudando a pós-graduação; porque na minha adolescência, quando eu deixava a lida diária da roça para ir à escola, ele sempre me dizia de forma incrédula, incisiva, porém ingênua: “*praquê istudá... tu num tá pra sê um professô, num tá pra sê um bacharé, num tá sê um dotô, num tá pra sê nada?!*” Todavia, mesmo sendo um discurso evasivo e recheado de ceticismo pela impotência econômica, estabelecida pela pobreza social e cultural da família, nunca teve força suficiente para me impedir de fato a prosseguir em meus estudos. Esta reminiscência não é para julgá-lo e nem condená-lo, mas para perdoá-lo. Lamentavelmente perdi meu pai em Junho de 2013 (um ano após minha conclusão do Mestrado), aos 86 anos de idade, o qual não pode ver-me na trajetória da conclusão do curso de doutoramento.

Dedico.

Agradecimentos Gerais...

Agradecer é sempre um ato de carinho, reconhecimento e sensatez de que não alcançamos algo sozinho. O agradecimento produz serenidade para a alma, paz e felicidade a quem o faz e o recebe. Neste pensar é que busco o agradecer como a arte de satisfazer por palavras simples e sinceras para todos os que contribuíram para a conclusão desta Obra.

Nesta condição e consciência de simplicidade, humildade de espírito e gentileza é que registro gestos honestos de gratidões às pessoas que fizeram parte direta e/ou indiretamente da realização deste trabalho. Muito Obrigado, mesmo!!!

Especialmente:

Ao **Deus Eterno**, por me conceder continuamente: equilíbrio necessário entre trabalho, estudo e família; e acima de tudo saúde e confiança para vencer esta árdua caminhada.

Aos professores do curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do PPGECM/IEMCI/UFPA, com os quais tive o privilégio de desconstruir, construir e reconstruir concepções epistemológicas, técnicas, metodológicas, culturais e teóricas de ensino, pesquisa e extensão referentes às Tendências de Educação Matemática e Científica e de aprender e compreender um pouco mais sobre a importância do trabalho do pesquisador; para que possamos continuar a acreditar na conquista de uma educação pública, gratuita e de qualidade. Ao meu ilustre **orientador Prof. Dr. Renato**, pelo respeito e profissionalismo com que me norteou durante esta caminhada; pelo olhar crítico, atencioso e pela força acadêmica concedida.

Aos Colegas do Grupo de Pesquisa **GEDIM**, pelos estudos compartilhados.

À minha família, esteios estruturais dessa conquista, em particular à minha esposa **Isonete** e aos meus filhos **Carla, Carlos e Isac**, por compartilhar todos os momentos incentivando-me a seguir em frente e acreditar que esta vitória é uma conquista coletiva e nunca individualizada. Às minhas mães, **Maria José e Maria Gaia e meu pai biológico: Gerson Assunção**, pelo amparo incondicional, pelas orações e petições de proteção Divina; aos **meus queridos irmãos**: Flor, Francisco, Nilson, Paulo, Gerson, Santa e Ete pelo apoio por meio de palavras positivas e motivadoras; por me fazerem acreditar na minha capacidade intelectual e na possibilidade de conclusão, desta tarefa, a que me propus.

À **Escola CEPE**: Docentes e discentes, coordenação pedagógica e administrativa pelas informações disponibilizadas para a pesquisa.

Aos amigos e amigas e anônimos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo.

"A Matemática do tempo é simples:
você tem menos do que pensa
e precisa mais do que acha."
(Kevin Astan).

GAIA, Carlos A. **Práticas com Matemáticas na Educação do Campo: O caso da redução à unidade na Casa Escola da Pesca**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – IEMCI/PPGECM/Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, 2016.

RESUMO – O objetivo deste trabalho consiste em apresentar aspectos que dão vida a um objeto de saber matemático escolar em uma instituição de ensino. Descortina a questão das práticas socioculturais com objetos de saber matemático. Insere-se no Programa de Pesquisas em Didáticas das Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica/UFPA. Utiliza aportes conceituais da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e da Etnomatemática. Traz para a arena da Educação, algumas percepções de correlações teórico-práticas entre a Educação Matemática e Educação do Campo. Sugere compreensões de cartografias de práticas e discursos socioculturais da Casa Escola da Pesca (CEPE), como instrumentalização para a compreensão de resistências institucionais em relação àquilo que nos produz e assujeita. Apresenta a evidência de alguns aspectos históricos, epistemológicos, políticos e pedagógicos da perspectiva da Educação do Campo, sob o olhar da Etnomatemática e da TAD. Analisa níveis de codeterminação didática da ecologia de um objeto de saber matemático, no sistema didático da CEPE, à luz da TAD. Apresenta organizações praxeológicas que os dá vida no uso de tarefas de ensino, no processo de estudo de matemática. Parte do pressuposto de que as práticas educativas na CEPE movimentam objetos matemáticos, como por exemplo, o Método de Redução à Unidade (MRU), para resolver situações sobre a atividade da pesca. Considera por hipótese de que há um jogo institucional na CEPE, mobilizando discursos e práticas que condicionam a vida de objetos de saberes em atendimento às necessidades dos sujeitos em suas práticas sociais do campo. Defendendo como o MRU acontece e como emerge, em que práticas e em que condições; chega à Tese de que há Práticas com Matemáticas na CEPE envolvendo o MRU para a solução de situações sobre produção e comercialização de pesca e aquicultura; este objeto tem sua vida sustentada pela funcionalidade e uso que dele se faz em atividades como a realidade de vida dos discentes da escola; assim, ativa necessariamente o uso de tarefas praxeológicas instituídas pelas dimensões políticas e pedagógicas. Todavia, estas Imprimem nos sujeitos formas de pensar e agir fazendo com que essas práticas uma vez estruturadas, tornem-se interiorizadas, legitimadas, enraizadas, reproduzidas e perpetuadas institucionalmente. Assim, tece compreensões de que as *Práticas Sociais com Matemáticas* podem se constituir em uma abordagem importante e necessária para descortinar, delinear e possivelmente compreender relações e influências de forças recíprocas e institucionais no funcionamento ou não de objetos de saberes matemáticos em níveis distintos de codeterminação nas práticas sociais de Etnocomunidades, como a escola CEPE.

Palavras-chave – Educação Matemática. Educação do Campo. Sistema Didático. Práticas Sociais. Práticas com Matemáticas.

GAIA, Carlos A. **Practices in Mathematics Field of Education:** The case of the unit will decrease in the House School Fishing. Thesis (Doctorate in Education in Science and Mathematics) – IEMCI/PPGECM/ Federal University of Pará (UFPA), Belém, PA, 2016.

Abstract - The objective of this study is to present aspects that give life to an object of knowing mathematical school in an educational institution. Unveils the issue of socio-cultural practices of mathematical knowledge objects. Is part of the Research Program in Teaching of Mathematics of the Mathematics Institute of Education and Scientific / UFPA. Uses conceptual contributions of Anthropological Theory of Didactic (TAD) and Ethnomatematics. Brings to the arena of education, some perceptions of theoretical and practical correlations between Mathematics Education and Rural Education. Suggests understandings of mapping cultural practices and discourses House School of Fisheries (CEPE) as instrumentation for understanding institutional resistance in relation to what makes us and subject us. It presents evidence of some historical, epistemological, political and pedagogical of the Rural Education of perspective, from the perspective of Ethnomatematics and TAD. Analyzes levels of co didactic determining the ecology of an object of mathematical knowledge in the educational system of CEPE, in light of the TAD. It features the use of teaching tasks in mathematics study process and its conditions and restrictions, the praxeological organizations that give life to know mathematical objects. It assumes that the educational practices in CEPE move mathematical objects, for example, to Unit Reduction Method (MRU) to resolve situations on the fishing activity. Considers a hypothesis that there is an institutional stake in CEPE, mobilizing discourses and practices that affect the life of knowledge objects in meeting the needs of individuals in their social practices of the field. Advocating as the MRU happens, as it emerges, where practices and under what conditions, comes to the thesis that there are practices with Mathematics at CEPE, involving the MRU for situations solution on production and marketing of fisheries and aquaculture; whose life is sustained by the functionality and use of it is done in the activities as a reality of life for school students; necessarily activating the use of praxeological tasks imposed by the political and pedagogical dimensions. However, these They print the subject ways of thinking and acting making these practices once structured, become internalized, legitimated, rooted reproduced and perpetuated institutionally. Weaves understanding that Social Practice with Math can constitute an important approach and necessary to uncover, outline and possibly understand relationships and influences of mutual and institutional forces in the operation or not mathematical knowledge objects in different levels of co-determination in social practices of Etnocomunidades such as CEPE school.

Keywords - Mathematics Education. Rural Education. Didactic System. Social Practices. Practice With Math.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cálculo de ração, feito pelo aluno da CEPE.....	35
Figura 2	Síntese do cálculo de porcentagem, Livro Didático.....	37
Figura 3	Ensino de matemática na CEPE na atividade de pesca.....	44
Figura 4	Vista superior do Bairro Itaiteua, Ilha de Outeiro.....	47
Figura 5	Esquema do <i>locus</i> da pesquisa.....	48
Figura 6	Alunos em aulas práticas de qualificação em pesca/aquicultura.....	59
Figura 7	Instituições do <i>locus</i> da pesquisa.....	71
Figura 8	Atividade de pesquisa pelo discente na Alternância Pedagógica.....	71
Figura 9	Esquema das relações estruturais das ideias do capítulo 3.....	73
Figura 10	Exemplo de tarefa envolvendo a redução à unidade.....	93
Figura 11	Exemplo de tarefa de pesquisa do plano da alternância.....	95
Figura 12	Exemplo de objeto de saber em objeto de ensino.....	99
Figura 13	Esquema das relações estruturais das ideias do capítulo 4.....	116
Figura 14	Tarefa envolvendo Práticas com Matemáticas.....	119
Figura 15	Tarefa envolvendo Práticas com Matemáticas sem o uso de fórmulas.....	120
Figura 16	Tarefa para calcular juros simples, feita pelo aluno da CEPE.....	125
Figura 17	Dimensões socioeducativa e níveis de codeterminação.....	131
Figura 18	Descritores institucionais da CEPE.....	133
Figura 19	Esquema do <i>habitat</i> do MRU.....	137
Figura 20	Aritmética Progressiva de António Trajano, 36ª edição, 1927.....	147
Figura 21	Aritmética Elementar Ilustrada de António Trajano, 133ª edição, 1955.....	150
Figura 22	Primeira Aritmética para Meninos, 38ª edição, 1927.....	154
Figura 23	Segunda Aritmética, 40ª edição, 1955.....	157
Figura 24	Cálculo da densidade de povoamento, feita pelo aluno da CEPE.....	164
Figura 25	Tarefa envolvendo o cálculo de calagem pelos alunos da CEPE.....	165

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Objetivos educacionais e Institucionais da CEPE.....	57
Quadro 2 – Metas da CEPE.....	57
Quadro 3 – Organização Curricular da CEPE por eixos temáticos e objetivos.....	62
Quadro 4 – Organização Curricular de Matemática por Quinzena da CEPE.....	65

LISTA DE SIGLAS

CEB – Câmara de Educação Básica

CEE-PA – Conselho Estadual de Educação do Pará

CEFFAs – Centro Familiar de Formação por Alternância

CEN – Conselho Nacional de Educação

CEPE – Casa Escola da Pesca

CFRs - Casas Familiares Rurais

Condrat - Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável

CONTAG - Confederação dos Trabalhadores nas Indústrias

CPT - Comissão Pastoral da Terra

DOEBC - diretrizes operacionais da educação básica para o campo

EAFIC - Escola Agrotécnica Federal de Castanhal

EC – Educação do Campo

ECORs - Escolas Comunitárias Rurais

EFAS - Escolas Famílias Agrícolas

EJA – Educação de Jovens e adultos

ENNOEPE - Encontro Norte e Nordeste dos estudantes de Pedagogia

EM – Educação Matemática

GPT - Grupo Permanente de Trabalho de Educação do Campo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

LDB – Leis de Diretrizes e Bases da Educação Básica

MEC – Ministério da Educação

MFR - *Maisons Familiales Rurales*

MRU – Método de Redução à Unidade

MST - Movimento dos Trabalhadores Sem Terra

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos

Pnad - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PRONERA - Programa Nacional de Educação da Reforma Agrária

SECAD - Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade

TAD – Teoria Antropológica do Didático

UFPA – Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. CAPÍTULO - DESCORTINAÇÕES: da problemática ao objeto de estudo	27
1.1. Considerações iniciais.....	27
1.2. Da problemática aos objetivos da pesquisa.....	29
2. CAPÍTULO - LOCUS DA PESQUISA: Feições Institucionais	43
2.1. A CEPE e alguns dados da atividade pesca no Pará.....	43
2.2. A Casa Escola da Pesca de Caratateua.....	46
2.3. Instituições parceiras da CEPE.....	50
2.4. A Escola Casa da Pesca: níveis pedagógicos.....	52
2.5. Objetivos e metas no ensino escolar da CEPE.....	56
2.6. A estrutura curricular da CEPE.....	60
2.7. Percepções sobre o ensino de matemáticas na CEPE.....	64
3. CAPÍTULO - EMBASAMENTOS E REFLEXÕES TEÓRICAS	73
3.1. Aspectos históricos da Educação do Campo.....	74
3.2. Educação do Campo: aspectos políticos e pedagógicos.....	77
3.3. Elos entre Educação do Campo, Etnomatemática e TAD.....	82
3.4. Concepções da TAD: ecologia do saber.....	91
3.5. Práticas com Matemáticas.....	103
4. CAPÍTULO - ECOLOGIA DA DIDÁTICA ESCOLAR DA CEPE	116
4.1. <i>Habitus</i> , TAD e Etnocomunidade.....	117
4.2. Níveis de codeterminação da didática escolar da CEPE.....	122
4.3. Relações entre aspectos socioeducativos e níveis de codeterminação.....	130
4.4. Descritores das dimensões institucionais e a ecologia da didática.....	133
5. CAPÍTULO – O MÉTODO DE REDUÇÃO À UNIDADE (MRU)	137
5.1. Traços históricos e epistemológicos sobre o MRU.....	138
5.2. O MRU no ensino de matemática no Brasil, século XX.....	143
5.3. MRU e a Aritmética Progressiva de Antônio Trajano.....	146
5.4. O MRU no livro de José Theodoro de Souza Lobo.....	154
5.5. O MRU nas praxeologias da CEPE.....	164
INFERÊNCIAS FINAIS: recuperando pontos e descortinando rumos	167
1. Com relação ao contexto da CEPE.....	167
2. O jogo institucional na CEPE.....	168
3. Sobre as Práticas com Matemáticas.....	168
4. Com relação ao MRU.....	169
5. A conjuntura sociocultural da CEPE.....	170
6. Aspectos históricos, políticos, pedagógicos e didáticos.....	171
7. Fatores socioculturais determinantes na ecologia da CEPE.....	172
8. O Ensino de Matemática na Educação do Campo.....	172
9. Dimensão pedagógica x Dimensão didática.....	173
10. A formação do professor de matemática para a Educação do Campo.....	174
REFERÊNCIAS	176

INTRODUÇÃO

Há contextos socioculturais em que o ensino da matemática escolar tradicional ou não, conflita com os seus condicionantes políticos, pedagógicos e didáticos no atendimento das *práticas sociais* com objetos de ensino que vivem nesses ambientes socioculturais e escolares.

A perspectiva da Educação do Campo tem apresentado concepções epistemológicas, políticas e pedagógicas em oposição ao tipo de escolarização pública para os espaços não urbanos. E se constitui, em sua organização educativa, como um desses espaços onde o ensino de matemática reclama dos seus condicionantes estabelecidos, entre os quais: normatizações institucionais, diretrizes políticas e pedagógicas e os modos de vida dos saberes que atendam as especificidades educacionais assumidas.

Usamos a noção de instituição e sua derivação segundo Chevallard (2009), como sendo uma instituição “oculta” (não visível), transparente, a qual Chevallard chama Noosfera. Em um âmbito mais específico, consideramos que uma instituição está relacionada a toda entidade sociocultural que estabelece aos sujeitos relações de caráter normativo, legitimando práticas e processos com determinados objetos.

Ações institucionais, no estado do Pará, dos órgãos governamentais e não governamentais vem produzindo visibilidade e diversos programas que tentam convergir à implantação do modelo político e pedagógico da Educação do Campo como um paradigma de escolarização ideal para as zonas rurais. Tais ações decorrem principalmente de preocupações, sociopolíticas e pedagógicas.

Todavia, o modo de vida dos saberes nesses espaços socioculturais é ignorado. Diante da necessária organização de objetos de saber escolar em convívio com objetos do saber extraescolar, tal desconhecimento obstrui o descortinar de alguns fatores condicionantes e ou restritivos nas práticas sociais de instituições escolares. Estas, de certo modo, são centros de produções de sujeitos, grandes estabelecimentos dotados do fazer eficaz no serviço de produzir sujeições de acordo com suas necessidades. São tecnologias sistemáticas de assujeitamentos na relação sujeito e instituição, é necessário se dar conta desse processo cultural.

A Casa Escola da Pesca (CEPE) é uma instituição de ensino escolar que, segundo suas intenções pedagógicas, se alinha com as perspectivas e concepções

da Educação do Campo. Ao atender a população ribeirinha e de pescadores da região é considerada uma escola de espaços não urbanos, melhor dizendo: do campo, de acordo com a resolução¹ nº 28. Está localizada na Ilha de Caratateua, Distrito de Outeiro, Belém-PA.

A escola CEPE foi concebida como um ambiente de formação escolar para os filhos de pescadores que moram na região das Ilhas de Belém e entorno. Isso lhe outorgou a condição de ser considerada como uma “nova perspectiva” de ação escolar, baseada nas intenções de práticas instituídas: a interdisciplinaridade; um currículo diferenciado; uso da história e realidade de vida dos pescadores na escola; atenção aos traços culturais específicos a lutas e conquistas sociais.

Ao ser apresentada como essa opção formativa na área da pesca, exige a renúncia de aprovisionar conhecimento escolar e científico como elementos teóricos e práticos na construção de conhecimentos para as práticas sociais. Estaria, portanto, engajada na inclusão de atividades pedagógicas nas suas práticas educativas para que os alunos alcancem formas mais eficientes das práticas com a produção e rendimentos na atividade de pesca e aquicultura nessa Região.

Nossa pesquisa de doutoramento é uma continuidade no exame de conjunturas institucionais procedentes dessas práticas socioculturais e dos condicionamentos ecológicos sobre os saberes matemáticos no contexto da CEPE. Empreendemo-nos a revelar situações como as que deixam escapar a oportunidade de problematizar o saber designado para ser ensinado; sem descartar a singularidade dos condicionantes sobre o ensino, decorrentes dos aspectos socioculturais, políticos e pedagógicos que são parte elementar na operacionalização do ensino. Para Chevallard (2001), que esses aspectos agem de modos não tão clandestinos no processo de ensino e aprendizagem das *praxeologias com matemáticas*, como geralmente ocorre nas práticas das escolas tradicionais.

Mas, a invisibilidade do saber a ser ensinado, em suas Transposições Didáticas, produz desconhecimentos sobre os condicionantes externos, que agem sobre o ensino em sala de aula; a nosso ver um dos aspectos não desejáveis para a

¹ Caracteriza as populações do campo, principalmente, àquelas de espaços não urbanos em suas mais variadas formas de produção da vida: “agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros” (Res. nº. 28/2008. Art.1º).

compreensão do funcionamento dos sistemas didáticos² e assim o é deixado em segundo plano. Com relação à importância do saber e sua comunicação, convém trazer o que é destacado por Chevallard (ibid.), quando alerta que em um sistema didático quase sempre o saber passa despercebido,

Falar de um saber e da sua transmissão, com efeito, é reconduzir a imagem da caixa preta, aquela da sala de aula onde, supõe-se a transmissão de um suposto saber, onde não iremos olhar e, se formos, veremos primeiro o professor, depois os alunos, e quase nunca o saber, sempre invisível (...). De fato, carecemos cruelmente de conhecimento sobre a vida 'íntima' dos saberes nas salas de aula: a metáfora substancialista que comporta a pretensa transmissão do saber explica, em grande parte, esse desconhecimento. (Idem, 1997, p.4).

Chevallard deixa clara a necessidade de discutir o saber escolar que está em jogo no processo de ensino e aprendizagem. Ou seja, devemos observar o processo de ensino e aprendizagem, dando visibilidade ao sistema didático, centrado nas relações entre professor e aluno, não se deve prescindir o saber. Para isso, seria necessário realizar uma abordagem epistemológica tomando as relações que nele se estabelecem a partir dos modos de vida (possíveis) dos saberes em uma instituição, o escolar por exemplo.

Essas relações são complexas, mas necessárias para compreender o sistema didático, entendido não apenas com referência ao professor e ao aluno, como também o terceiro elemento condicionante e condicionado: o saber a ser ensinado. Sem o saber a ser ensinado, não há um sistema didático. A questão é que muitas vezes esse saber é tratado pelos atores do sistema didático de forma *transparente*³.

Assim, não há como pensar o saber em jogo independente do sistema didático. Supomos, por exemplo, a existência de um conjunto de saberes prontos a serem ensinados e um conjunto de métodos de ensino, onde o professor lança suas mãos, segundo sua experiência adquirida, majoritariamente, nas práticas de ensino; teremos tanto a adequação do método de ensino que coloca o saber a ser ensinado, quanto a problematização do modo de buscar, assegurar a efetiva e afetiva relação entre aluno e professor, necessárias ao ensino e aprendizagem.

² Refere-se às relações tríades que se estabelecem entre o professor, o aluno e o saber, (CHEVALLARD, 1985).

³ No sentido de obscuridade, que não há visibilidade nítida de um objeto que não se encontra óbvio, claro, nítido, sem notoriedade, sombrio, difícil de entender suas relações a um determinado jogo.

A Didática da Matemática proposta por Chevallard (1999), em seu enfoque epistemológico, problematiza o saber a ser ensinado tendo em conta os condicionamentos internos e externos à sala de aula. Aliás, o saber a ser ensinado, assim, nunca está pronto. Por isso, precisa ser indagado, percebido, problematizado, reconstruído, analisado sem descartar os condicionantes internos e externos a instituição que o abriga. Logo, não há como separar o saber e o método de ensino no processo educativo. Eles são singulares, porém dialógicos.

Do ponto de vista do processo educativo institucional é importante destacar duas dimensões: o sentido pedagógico do saber que indica “o que ensinar” e o sentido didático do saber que se ocupa do “como ensinar”. Desse modo o saber e o pedagógico se integram, são necessários no entendimento do sistema didático. O saber, assim, é o terceiro pólo imprescindível, não menos importante; em consequência, compreender e problematizar as organizações matemáticas e didáticas para o ensino e inevitavelmente a composição do currículo escolar.

Na problematização das organizações praxeológicas, Chevallard (2009) assume a matemática como uma atividade humana realizada no interior de instituições, para poder entendê-la como praxeologia. As práticas da escola, por exemplo, pode ser modelada a partir de estruturas simples chamadas de praxeologias, e assim é percebida como a união de duas componentes: a *prática* (*práxis*), como se faz tal tarefa, e um discurso (*logos*) que se substancializa em uma descrição, explicação ou justificativa, que interpreta e até reorienta e modifica a *prática* (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 1997).

Essa compreensão permite por em evidência a relatividade da racionalidade institucional, de modo que uma prática que se realiza em uma instituição possa parecer até absurda noutra instituição, além de permitir considerar que uma *praxeologia* pode ser *incompleta* no sentido de se reduzir apenas à *práxis* é inevitavelmente estar acompanhada de uma situação que lhe de sentido. Por este entender, temos que uma “praxeologia matemática incompleta” realizada no interior de um grupo social diverso, de não especialistas matemáticos, podendo não estar dotada de um discurso matemático que o fundamente, mas sustentada a partir de outras práticas desse grupo social.

Tal entendimento, ao nosso modo de ver, está associado à noção de *habitus* proposto por Bourdieu (1989), e aqui assumimos a noção de *habitus* como sendo

aquela que nos habilita a refletir o processo de constituição das identidades sociais, criadas pelas atividades humanas no mundo contemporâneo. Uma noção que nos auxilia a pensar e questionar as características de uma matriz cultural, uma identidade sociocultural de um grupo organizado, um sistema de orientação de praxeologias duráveis e transponíveis que se dá ou se revela, ou se justifica pelas práticas sociais.

Pelos pressupostos elencados até aqui, adotamos *práticas* como uma ação sempre ligada a uma atividade humana institucionalizada (CHEVALLARD, 2009), complementada com a noção de *práticas sociais*⁴ aludida por Miguel e Mendes (2010); então, partimos da noção de que é imprescindível tecer e materializar compreensões sobre concepções de *Práticas com Matemáticas*, na existência do saber matemático, nas Etnocomunidades, para compreender sua ecologia.

As Etnocomunidades são grupos instituídos, que realizam práticas sociais mobilizando crenças, valores, processos de raciocínio e intencionalidades políticas e pedagógicas. Reconhecendo que a atividade matemática é uma ação humana, que se realiza no contexto das Etnocomunidades, aprovionada pela técnica com objetos matemáticos, usada na resolução de tarefas/situações problemas. Consideramos a CEPE uma Etnocomunidade onde se realizam práticas que reúnem e mobilizam objetos reconhecidos socialmente como ferramentas para produzir respostas as suas questões em atendimento às necessidades práticas relativas à pesca e aquicultura na CEPE.

Com base nesses pressupostos definimos que usaremos a expressão *Práticas com Matemáticas*⁵, em um sentido próximo da noção de praxeologias com matemática de Chevallard (2005), pode não apresentar um discurso matemático que a justifique (teoria); mas suas manifestações podem ser evidenciadas nos discursos verbais, escritos e ou gestuais, isto é, com alguma característica sociocomunicativa.

A perspectiva das Práticas com Matemáticas reúne e mobiliza maneiras de como fazer, executar as tarefas de ensino no uso de ferramentas matemáticas para resolver situações do cotidiano escolar ou extraescolar, sem seguir/atender o rigor formal da Matemática. Diante disso, podemos inferir, preliminarmente, que se trata

⁴ “Prática social”, aqui usado segundo Miguel e Mendes (2010), significa um grupo de ações intencionais e coordenadas, que simultaneamente mobilizam objetos culturais, memória, afetos, valores e poderes, gerando na pessoa que realiza tais ações o sentimento de pertencimento a uma determinada comunidade; sempre está ligada às atividades humanas desenvolvidas previamente por comunidades socialmente organizadas.

⁵ Será retomado e definido detalhadamente no capítulo 3 no contexto da CEPE.

de uma abordagem importante e necessária para dar visibilidade, possivelmente compreender relações e influências recíprocas no funcionamento de objetos de saberes matemáticos, que vivem nas práticas sociais de instituições de formação profissional, como a escola CEPE.

As Práticas com Matemáticas vivem concretamente, em um determinado momento histórico, em condições e restrições específicas. Podendo ser evidenciáveis no ensino de matemática, tanto nas práticas docentes quanto nas práticas de outros agentes. Para isso, há de realizar o levantamento de *praxeologias institucionais*⁶, levando em questão que tais condições e restrições, são criadas em níveis distintos e agem sobre o fazer do professor e das práticas de outros agentes institucionalizados, denominados, *níveis de codeterminação didática* ou *ecologia da didática escolar*⁷ (CHEVALLARD, 2009).

Com base nessas premissas e nas práticas escolares com matemáticas que circulam no contexto da CEPE, analisamos práticas socioculturais, com estruturas bem definidas e por vezes exclusivas; passando a considerar esse contexto como um espaço de práticas socioculturais de Etnocomunidade, no sentido em que os sujeitos desse espaço compartilham certas práticas com mesmo jeito de fazer e pensar não contemplados pelas *práticas matemáticas* da escola tradicional. Especificamente, evidenciamos na CEPE a prática com matemática ou prática social com matemática denominada de: Método da Redução à Unidade (MRU).

Essas concepções, até aqui esboçadas, tem sua gênese no produto da afluência de percepções teóricas, de descortinações formativas iniciais e continuadas e de um caminho docente profissional; entre as quais: a participação discente em um Curso de *Especialização em Educação do Campo Desenvolvimento e Sustentabilidade*, realizado na Universidade Federal do Pará (ICED/UFP/2008). Oportunidade de participação embrionariamente do cenário de discussão, de fatores políticos e pedagógicos inerentes a Educação do Campo; da realização da pesquisa de Mestrado em 2012 que serviu de fonte principal para a continuidade dessa pesquisa bibliográfica qualitativa de Doutorado.

⁶ Uma praxeologia institucional refere-se a toda atividade humana institucionalizada reconhecida por seus pares; produzindo uma relação dinâmica criada pelo conjunto de seus integrantes.

⁷ Refere-se às condições e restrições impostas a um objeto de saber por instituições ou pessoas, corresponde aos níveis de codeterminação didática *sobre um objeto de saber em instituição escolar* (CHEVALLARD, 2009-grifo nosso).

A Pesquisa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), sob a orientação do eminente Professor Dr. Renato Guerra, no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA), lançou-nos ao desafio de descrever e refletir sobre relações entre aspectos da EM e a perspectiva da educação do campo, focalizando para o *sistema didático* da Casa Escola da Pesca (CEPE). Mais Especificamente buscando caracterizar e compreender a ecologia de um saber matemático em um Centro de Formação por Alternância. Nessa empreitada, inclinamo-nos à identificação de fatores que determinam a ocorrência de fenômenos relativos ao conhecimento matemático, procurando conhecer e interpretar a realidade das práticas do ensino da CEPE.

Decorrem desse estudo elementos empíricos de alguns princípios políticos e pedagógicos da Educação do Campo, iluminados pela Etnomatemática e por percepções embasadas teoricamente em aspectos da Teoria Antropológica do Didático (TAD), que concorrem à evidência da dialética entre objeto de saber escolar e a instituição Casa Escola da Pesca (CEPE). Em atendimento às diretrizes políticas e pedagógicas a CEPE produz discursos e práticas condicionantes e restritivas ao modo vida de objetos de saberes matemáticos escolares.

Arriscamo-nos a dizer a priori que o exame dessas conjunturas revelam-nos, de imediato, diferenças importantes entre *praxeologias matemáticas* e *praxeologias com matemáticas* (práticas com matemática), em um sistema didático, visão ampliada nesta pesquisa de doutorado, no entanto, esse não é o foco deste trabalho, mas essas diferenças estão dissolvidas nas entrelinhas, ao longo do texto.

A evidência de que esse jogo institucional que acontece na CEPE condiciona e restringe a vida de objetos de saberes, em atendimento a pressupostos políticos e pedagógicos, necessários para resolver situações ligadas às práticas sociais dos sujeitos. Permitiu-nos analisar esse jogo institucional na arena da ecologia onde o saber acontece em situação; logo, não poderíamos deixar de dar maior ênfase às Práticas com Matemáticas do Método de Redução à Unidade. Porque essas evidências nos proporcionaram situar à ecologia de objetos matemáticos, no contexto do sistema didático da CEPE; diante da qual as tarefas do processo de estudo de matemática (na referida escola), espraiam organizações praxeológicas que dão vida ao dito objetos de ensino.

Portanto, ao considerar que tais atividades legitimam a existência de organizações praxeológicas curriculares na referida escola; justificam a presença de estruturas de dimensões políticas, pedagógicas e didáticas; ativam necessariamente o uso de tarefas das práticas de pesca, dando sentido as práticas pedagógicas da CEPE; refletindo que elas imprimem nos sujeitos formas de pensar e agir, estruturadas, interiorizadas, legitimadas, enraizadas, reproduzidas e perpetuadas institucionalmente. Colocamos a tese de que há Práticas com Matemáticas na CEPE envolvendo o Método de Redução à Unidade, cuja vida, se sustenta pela funcionalidade e uso que dele se faz na atividade de pesca e aquicultura, presente nas tarefas escolares e extraescolares da CEPE.

Estando então diante de uma problemática suficiente para continuarmos o estudo sobre as organizações praxeológicas com matemáticas na Educação do Campo, em nível de Doutorado no PPGECM/IEMCI/UFPA, colocamos como um dos objetivos analisar aspectos que dão vida a um objeto de saber matemático em uma instituição escolar. No sentido de compreender aspectos socioculturais determinantes para os níveis de codeterminação de Práticas com Matemáticas no contexto da Educação do Campo, nas Praxeologias da escola CEPE. Com o foco na ecologia da didática escolar da Redução à Unidade.

Para melhor entendermos essas discussões, a organização textual deste trabalho está estruturada **em 5 capítulos**. Daqui em diante apresentaremos uma exposição breve sobre cada capítulo.

No *primeiro capítulo* trazemos um extrato problematizador sobre a política de educação básica brasileira; refletindo sobre a realidade da educação de espaços urbanos e rurais. Destacamos dados estatísticos que os colocam na necessidade de melhorar a função social da escola, sobretudo de espaços rurais. Abordamos que o descompasso é contínuo e mais evidente no ensino de matemática na zona rural, não sendo exclusividade apenas da matemática. A partir dessas considerações de restrições sócioeducacionais, tecemos argumentações, apoiados em concepções teóricas, além de revelarmos o objeto matemático e os objetivos da pesquisa, com base nas tarefas de ensino escolar na CEPE; relacionamos inferências iniciais sobre o cenário empírico e teórico, anunciando a tese.

No *capítulo dois* descrevemos o local da pesquisa que é a Casa Escola da Peca (CEPE). Destacando o seu entorno, seus objetivos e suas feições

institucionais; não nos esquecemos de caracterizar o seu sistema didático, sua organização didática e pedagógica como elementos vivos e norteadores de práticas inculcadas nos sujeitos.

Nesse cenário descritivo a CEPE é caracterizada como uma instituição educativa que surge de necessidades voltadas ao atendimento de preocupações político-social-educativas de demandas relacionais à formação de pescadores. Ao buscar a formação integral desses sujeitos, a CEPE, assenta ações pedagógicas através de um currículo baseado na realidade de vida dos pescadores. Tenta relacionar conhecimento escolar e científico como elementos teóricos e práticos na construção de conhecimentos para o cotidiano dos sujeitos. Neste sentido pontuamos que a CEPE agrega feições atinentes às práticas sociais de Etnocomunidades e sua relação com o saber escolar e extraescolar dos sujeitos.

Essa caracterização inicial nos leva a perceber a existência de um sistema educativo socialmente instituído capaz de gerar práticas e discursos políticos, pedagógicos e ideológicos ao incluir em suas práticas educativas tais expedientes para que os alunos consigam formas mais eficientes dos rendimentos com a atividade de pesca e aquicultura. Para isso conta com a perspectiva da educação do campo. Fechamos esse capítulo tentando evidenciar percepções sobre o ensino de matemática em contextos com essa peculiaridade; ao que recorreremos às lentes teóricas que estão anunciadas no terceiro capítulo.

No *terceiro capítulo* tratamos do percurso e da perspectiva teóricos que embasaram este trabalho. Construimos reflexões dos aspectos históricos, políticos e pedagógicos sobre a Educação do Campo; distinguindo esta do modelo de educação rural brasileira. Para compreender tais reflexões em uma perspectiva da Educação Matemática para o campo surgiu o desafio de tecer correlações de concepções teóricas que entrelaçam aproximações entre Etnomatemática, Educação do campo e Teoria Antropológica do Didático (TAD). Mas, não podíamos deixar escapar nesse campo de práticas o fazer e pensar sobre os objetos matemáticos na CEPE. Então, recorreremos às concepções teóricas da TAD, na perspectiva da problemática ecológica do saber.

As reflexões teóricas, com base no contexto da pesquisa, incluem alguns aspectos históricos, políticos e pedagógicos da educação do campo. Consideramos que tais aspectos são pressupostos fundantes para alcançarmos a compreensão

das Práticas com Matemáticas, nos processos da construção da institucionalização de uma proposta educativa para os espaços não urbanos. Pelo eixo histórico percebemos que um dos fatores determinantes para instituir o paradigma da educação do campo se dá no direcionamento político e pedagógico, que se alimentam do artifício de consolidação do discurso de uma prática, justificado no acolhimento de saberes e fazeres dos sujeitos do campo e seus agentes institucionais para finalidades pedagógicas.

No nosso entendimento, esse processo estabelece o que estamos chamando de um jogo de dominação e reprodução de crenças, práticas, valores, *habitus*, segundo Bourdieu (1983). Essa assertiva decorre da percepção de que há claramente intencionalidades da perspectiva da Educação do Campo, seguidas pela comunidade escolar da CEPE, que sustentam as práticas pedagógicas das escolas reconhecidas como Centro Familiar de Formação por Alternância (CEFFA), o qual legitima a continuidade curricular de atividades de ensino pela metodologia da *pedagogia da alternância*.

Esse enfoque nos leva a assumir a Etnomatemática, no sentido da Etnocomunidade. Isto é, alguns aspectos conceituais da Etnomatemática emergem de contexto como o da Educação do Campo: de discursos sobre sociedade, escola, educação matemática, cultura, política, das práticas sociais de um modo geral e da relação entre a história de vida dos sujeitos. Isso nos sugere considerar que ambas se prendem a atitudes e necessidades em reorientar práticas escolares que respeita e valoriza o contexto cultural de grupos sociais e étnicos. São congruências socioculturais, intersecções conceituais, exigências pedagógicas e princípios políticos que convergem com as mesmas nuances às requisições de princípios educacionais em oposição às práticas hegemônicas que subsiste nas zonas rurais.

Não podemos deixar de destacar que tanto a Etnomatemática como a Educação do Campo em suas diretrizes, além de pressupor a condição de desvelar e acolher a valorização do fazer cultural de Etnocomunidades, também aponta para o requerimento da instauração do desenvolvimento de atitudes políticas e pedagógicas docentes, ambas decorrentes de práticas institucionais, legitimadas por grupos socioculturais. Mas as razões de ser dos conhecimentos matemáticos para o contexto dos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs) encaminham a preocupação do estudo dos meios e das condições de difusão

desses conhecimentos que não podem descartar nem a Etnomatemática e nem a Didática da Matemática.

Mais precisamente à Didática da Matemática se ocupa em estudar o saber suas condições e restrições; e para conhecer este saber, devemos formular algumas questões, tais como: O que existe e por quê? O que não existe e por quê? Sob que condições? Quais objetos são possíveis de viver ou, ao contrário, quais são impedidos de viver nessas condições? (CHEVALLARD in ARTAUD, 1997). Na tentativa de melhor entender as conjunturas da organização do saber escolar e extraescolar, como elementos essenciais nos grupos socioculturais, abordamos conceituações teóricas da TAD, em especial a ecologia de um determinado objeto de saber; para pensar como vive um saber matemático no *sistema didático* em um contexto de Etnocomunidade.

E o que ocorre na ecologia da CEPE não é algo alheio a essa reflexão. Há condições associadas a sua estrutura ecológica, evidenciadas por elementos praxeológicos, isto é, pelas praxeologias com matemática ou simplesmente Práticas com Matemática. Por exemplo, as *atividades de pesca e aquicultura dão sentido à existência de práticas com matemáticas na CEPE. Que acolhem* transparentemente para seus sujeitos um saber que é o Método de Redução à Unidade (MRU), porque nela vive e constitui seu *habitat*. Por isso, consideramos as Práticas com Matemáticas como uma definição necessária para compreender objetos de saberes matemáticos que vivem nas práticas sociais de instituições como a CEPE.

A CEPE possui caracterizações dos níveis de codeterminações didáticas relativas às Práticas com Matemáticas, e estruturas que conformam a ecologia da didática escolar. Esta se desdobra nas transposições didáticas interinstitucionais, afeiçoadas pelas *praxeologias* (ciências da prática/ação humana), sobre determinados objetos de saber instituídos, essas discussões se encontram no próximo capítulo.

No *quarto capítulo*, focalizamos na relação do contexto escolar nos níveis de codeterminação didática. Procurando pontuar as proposições teóricas de Chevallard sobre a cadeia hierárquica de níveis de codeterminação didática, frisamos a presença de condições criadas e instituídas, que acabam definindo o que pode e deve ser feito para estudar uma questão considerada (CHEVALLARD, 2009).

Uma das sínteses desse capítulo talvez seja uma distinção importante sobre a *dimensão pedagógica* e a *dimensão didática* sobre o saber em jogo. A primeira diz “*o que fazer*” ou “*o que ensinar*”, mas, não diz “*o como fazer*” ou “*o como ensinar*”, não estando entre suas preocupações o *pensar* às organizações praxeológicas. A segunda, a *dimensão didática*, encarrega-nos do questionamento pela busca da compreensão sobre as condições e restrições em que o saber estaria instituído; isto é, a *dimensão didática* se ocupa entre outras coisas da epistemologia e das organizações praxeológicas do saber.

No *quinto capítulo* apresentamos compreensões históricas, epistemológicas e praxeológicas sobre o Método de Redução à Unidade. A busca de compreensões sobre o saber matemático do ponto de vista das práticas sociais e não necessariamente das práticas matemáticas, mas das Práticas com Matemáticas nos leva a historicizar o MRU como práticas de caráter mais geral, comercial e escolar. Do ponto de vista comercial, refletindo situações concretas vividas por mercadores e artesãos; um saber matemático, não aceito pelos matemáticos, que tinha sua ecologia no século XVIII aplicado nos problemas de proporcionalidade. Do ponto de vista pedagógico, no Brasil entre os séculos XIX e XX, o MRU aparece nas obras didáticas de Antônio Trajano e de José Theodoro Lobo, adotadas nas escolas brasileiras para atender as demandas político-sociais da época.

Podemos resumir que esse capítulo destaca a importância histórica e pedagógica do MRU, essa perspectiva certamente evidencia o seu processo transpositivo, a sua epistemologia, a sua pedagogia e a sua organização praxeológica para o ensino escolar com objetivos escolar e extraescolar. Esse método de resolver problemas aritméticos demandados pela sociedade desses contextos históricos ainda se faz presente nas escolas atuais, no modo de ensinar a resolver problemas de regra de três como, por exemplo, a CEPE. Tratamos das Práticas com Matemáticas evidenciadas na CEPE nas atividades de pesca; mas, procuramos fazer isso ao longo do texto. Isto é, praxeologias envolvendo o MRU nas taxas de juros e taxa percentual; nos cálculos de ração; no cálculo de densidade e povoamento de peixes; rendimento e no mercado de peixes.

A partir dos argumentos apresentados e construídos nos capítulos 1, 2, 3, 4 e 5 chegamos a algumas *conclusões*. Há um jogo institucional, na CEPE, que mobilizam saberes matemáticos. Os objetos de ensino emergem do uso ferramental

prático e com sentido para os sujeitos em cada tarefa escolar proposta. Há fatores socioculturais que circunscrevem a ecologia da CEPE agindo como noosfera nesse processo. As práticas sociais instituídas são determinantes para a evidência ecologia da didática escolar da CEPE.

A organização do trabalho pedagógico, embasada nos princípios dos tempos/espacos da alternância pedagógica, oferece condições para implementação do processo educativo; ponto favorável para a valorização e prática de saberes escolar e extraescolar. A tentativa de se estabelecer um caráter interdisciplinar na CEPE dá condições objetivas para a organização curricular sobre o ato educativo. Na articulação coletiva sobre “o que ensinar”, notamos a ausência de articulação didática entre áreas de conhecimentos, o “como ensinar”. Esse processo quer instituir um novo sentido às práticas educativas.

A resolução de tarefas de ensino de regra de três que envolvem situações de produção, criação e comércio de peixe é uma prática com matemática que emerge o MRU não como um caso particular que vive na CEPE, mas que pode estar presente em outras práticas socioculturais, todavia pode passar despercebido pelas instituições didáticas, mas não pela análise de sua transposição didática interna ou interinstitucional.

A transposição didática interna ou interinstitucional pode nos deixar clara a forma de pensar tal método; decorrente de praxeologia com matemática, ou simplesmente, prática com matemática, é sustentado pelo discurso matemático de proporcionalidade entre números, não de grandezas, como culturalmente se costuma pensar na prática da redução à unidade; mas, de um pensar cultural e intuitivo, uma técnica econômica e eficaz para a solução de situações com regra de três, técnica justificada na prática pelas práticas socioculturais.

A conjuntura sociocultural dos CEFFAs apresenta condições favoráveis para a contextualização dos objetos de ensino, nas mais diversas áreas de conhecimento. As intenções curriculares conformam as práticas pedagógicas. Mas, algumas Práticas com Matemáticas do aluno, apesar de considerada, não é dado o devido valor didático pelo docente; de tal forma, que não percebe mecanismo/técnica usada pelo aluno, isso restringe o entendimento e a organização de um objeto de saber a um objeto de ensino.

Entrevemos, portanto, a necessidade de entender a dimensão espaço/temporal dos aspectos filosóficos, históricos, epistemológicos, políticos, sociológicos, didáticos e pedagógicos das práticas socioculturais das Etnocomunidades. Ou seja, descortinar e desemaranhar a *cartografia das práticas e discursos socioculturais*⁸ desses espaços como elementos norteadores para o entendimento das condições e restrições das práticas e discursos institucionais com e sobre os saberes matemáticos e de outras áreas de conhecimentos, ensinados ou a serem ensinados.

A necessidade de discutir aspectos que dão vida aos objetos de saber matemático escolar na Educação do Campo, dado um sistema didático, requer a problematização do objeto de saber nos níveis de codeterminações instituídos; do ponto de vista daquilo que faz com que um determinado saber tenha lugar em uma instituição, sendo necessárias as concepções da ecologia da didática escolar; cujas conexões a ser evidenciáveis podem estar nas Práticas com Matemáticas.

A concepção da *cartografia* das práticas e discursos socioculturais instrumentalizam a compreensão do agenciamento de resistências institucionais em relação àquilo que nos produz e assujeita. É nessa concepção que consideramos o engendramento da possibilidade de mapear as características de dimensões socioculturais, políticas e educacionais; identificar territórios da transposição didática, traçar o uso institucional de objetos matemáticos, analisar a vida de objetos de saberes matemáticos nas práticas sociais das Etnocomunidades.

⁸ Não se trata diretamente do método sistemático da cartografia, ou cartografia no sentido tradicional, relativos à produção de mapas territoriais, da geografia de relevo e distribuição populacional. Mas, de aspectos da cartografia social com base em Foucault e Deleuze, estudados por Albuquerque Júnior; Veiga Neto & Souza Filho (2008); Prado Filho e Teti (2013). Que reúnem apontamentos de análises críticas sobre jogos de verdade, jogos de objetivação e subjetivação, práticas de resistência e liberdade; como método que desmonta e analisa dispositivos, ações que consistem em desemaranhar o fio condutor de um sistema de dispositivos, capaz de descortinar instrumentos de objetivação e subjetivação; [de traçar diagramas e redes geométricas de relações e forças institucionais sobre determinados objetos de saber] (grifos nosso).

1. CAPÍTULO - DESCORTINAÇÕES: da problemática ao objeto de estudo

Neste capítulo, apresentaremos ideias e inquietações iniciais relativas à problemática da pesquisa. Em seguida evidenciamos tal problemática a partir do cenário empírico da CEPE, situando-os em teorias da Educação Matemática. Colocamos situações que revelam o objeto matemático do estudo; anunciamos os objetivos e a tese.

1.1. Considerações iniciais

Quando a educação básica pública brasileira é avaliada ou comparada com outros países ela apresenta níveis inaceitáveis, principalmente em matemática. No caso do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)⁹ de 2014, o Brasil é 38º de 44 países em teste de raciocínio, entre os países avaliados, ocupando os três últimos lugares Uruguai, Bulgária e Colômbia. Os resultados oficiais do PISA de 2012, divulgados em dezembro do ano passado, entre os 65 países comparados, o Brasil ficou em 58º lugar em matemática, 55º em leitura e 59º em ciências.

Esses dados refletem a realidade da educação urbana e rural. O que se vivencia na educação da zona rural é uma realidade distante do que está indicado ou estabelecido nos PCN¹⁰; principalmente tomando como referência o ensino de matemática nas práticas de dimensões socioculturais.

Quando nos referimos ao acesso e permanência escolar dos jovens de espaços não urbanos (zona rural), a depender apenas de práticas de ensino por meio das disciplinas curriculares do núcleo comum, sobretudo, no ensino de matemática, os resultados parecem estar muito aquém do esperado.

⁹ Realizado desde 2000, o relatório do PISA revela que, dentro da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), a distância que separa o país de melhor resultado (XANGAI) acima da média do pior (QUIRGUISTÃO) onde a diferença de escolarização entre esses dois países é o equivalente a seis anos de estudos; os melhores resultados apontam para os estudantes de XANGAI, acima da média tanto em compreensão de leitura quanto em matemática e ciências.

¹⁰ Citamos metas colocadas pelas diretrizes institucionais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), contudo, ainda não alcançadas, como por exemplo: “a Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente” (PCN, 1997, p. 19). Além disso, dois aspectos básicos no ensino de matemática são almejados nos PCN: “um consiste em relacionar observações do mundo real com representações e outro em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos” (PCN, 1997, p. 19-20).

Ao focalizarmos transversalmente para a educação escolar de espaços não urbanos, estudos feitos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), mostram que 40% dos brasileiros analfabetos estão na zona rural. Mais de 70% dos alunos de área rural estão nas séries iniciais do ensino fundamental (Pnad, 2009). Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), no meio rural brasileiro, 6% das crianças de 7 a 14 anos, encontram-se fora dos bancos escolares, apesar de 65,3% dos jovens, de 15 a 25 anos, estarem matriculados, 85% deles apresenta defasagem de idade-série, o que indica que eles ainda permanecem no ensino fundamental. O mais preocupante ainda é que somente 2% dos jovens que moram na zona rural frequentam o ensino médio (IBGE, 2012).

Segundo o IBGE (2012), a taxa de analfabetismo em 2011 na zona urbana foi de 6,5% enquanto nas zonas rurais no mesmo ano era de 21%, quase o dobro da média nacional que foi de 11,8%. Certamente isso mostra a necessidade de melhorar a função social da escola¹¹ pública brasileira tanto em níveis pedagógicos quanto didático nas organizações praxeológicas, inclusive no ensino de matemática, principalmente no contexto da zona rural, que demandam práticas de ensino inovadoras e significativas¹² em um *sistema didático*.

Os dados estatísticos citados revelam uma realidade que vai além dos números estigmatizantes. O descompasso existente entre as condições gerais da oferta educacional na área rural em comparação com a área urbana institui restrições pela falta de equipamento tecnológico e didático, formação e valorização dos professores. A isso, podem-se somar altas taxas de reprovações e a desvinculação curricular da realidade do aluno, principalmente, na disciplina de Matemática. Aliás, esta caracterização se aplica tanto à zona rural, quanto urbana.

Apontando para o ensino de matemática, no *saber ensinado*, nas escolas da zona rural, há problemas não só como os anteriormente mencionados, a exemplo da evasão escolar, altas taxas de reprovação em Matemática. Mas, a maneira como um conteúdo é organizado para ser ensinado em sala de aula, estamos falando das organizações didáticas e matemáticas de objetos de saber e suas epistemologias

¹¹ O termo aqui utilizado refere-se ao papel da escola enquanto disseminadora do conhecimento universal construído de forma histórica e culturalmente desenvolvido de geração em geração.

¹² Entenda-se por prática de ensino inovadora e significativa a ação pedagógica capaz de gerar efeitos e resultados qualitativos e quantitativos esperados pela sociedade sobre a educação da escola pública, principalmente a da zona rural.

observadas e entendidas pelo professor de matemática. Neste caso, destacamos a importância da vinculação do saber matemático com a prática social dos sujeitos.

Devemos buscar “compreender as condições de produção, registro e comunicação do conteúdo escolar da matemática e de suas consequências didáticas” (PAIS, 2008, p.11). A nosso ver essa compreensão é importante para descrever e explicar as restrições e condições que normatizam os elementos de um *sistema didático*¹³, no ensino de matemática, no contexto de uma instituição escolar.

Nesta seção apresentamos algumas preocupações iniciais sobre alguns índices que podem demonstrar lacunas sobre a qualidade da educação básica brasileira, em especial dos espaços não urbanos. Na seção 1.2 apresentaremos o percurso que delinea a chegada à problemática e aos objetivos da pesquisa com fulcro nas concepções teóricas, exemplificando o objeto matemático de saber escolar por meio de situações de ensino da CEPE.

1.2. Da problemática aos objetivos da pesquisa.

A Educação Matemática (EM) em suas concepções teórico-metodológica se desdobra como condições de analisar e interpretar problemáticas nas dimensões: políticas, pedagógicas e didáticas presentes nas concepções epistemológicas que estruturam um determinado sistema de ensino.

A Educação do Campo embasada em suas diretrizes e princípios configura-se como uma proposta de educação que expõe e defende uma abordagem em oposição ao tipo de escolarização ora ofertado para as zonas rurais brasileiras. Levando em conta as avaliações externas do ensino público da zona rural. Pressupondo que tais princípios e fracassos remetem a necessidade de reformulações inerentes às questões sociológicas, políticas, pedagógicas e didáticas, busca a estruturação necessária de uma educação diferenciada à escolarização dos sujeitos do campo. Nesse sentido acolhemos o que a EM propõe sobre algumas tendências e abordagens teóricas, permitindo descortinar e problematizar o ensino de matemática, inclusive no contexto da Educação do Campo.

¹³ Chevallard (1982) concebe um *sistema didático* onde o *saber* é entendido como um elemento constitutivo da relação tríade entre professor, aluno e o saber.

Partindo do pressuposto que tal contexto reúne elementos socioculturais e didáticos inerentes à vida prática e rotineira dos sujeitos. Usamos alguns elementos das concepções teóricas da Etnomatemática no sentido da Etnocomunidade¹⁴ porque apresenta a possibilidade de caracterização da relação desse sujeito etno e o seu pertencimento simultaneamente às diversas comunidades de práticas socioculturais.

Concebemos por hipótese que tais relações dos sujeitos com o seu contexto não é algo estranho e nem fictício para a sua prática, mas algo que faz parte de seu *equipamento praxeológico*¹⁵; em toda prática social de grupos organizados existe uma *prática social de referência*¹⁶, aquela que produz um sentido de pertencimento para o sujeito, muito embora sejam inculcadas por meio de práticas socioculturais validadas pelo *campo de prática*¹⁷. A esse grupo sociocultural com caracterizações específicas que demanda práticas sociais, chamaremos de *Etnocomunidade*.

Com base na conjuntura esboçada até aqui, pareceu-nos necessário refletir aspectos teóricos sobre o contexto do ensino de matemática da CEPE, embasados em dois campos de conhecimento. O da EM e o da Educação do Campo. Pois, em ambos os campos de saberes existem maneiras de ensinar e aprender que estão postos institucionalmente em relação com os sujeitos. Diante do que entendemos que o estudo demandava enveredar para a ecologia da didática da CEPE, por apresentar riquezas de elementos socioculturais e didáticos que estão em níveis distintos.

A EM, em suas tendências teórico-metodológicas e com base na didática da matemática francesa, nos proporcionou o acesso a conceitos importantes da Teoria Antropológica do Didático (TAD) que é uma concepção teórica que define a ação do sujeito em situação e mais especificamente em situação matemática. Possibilita percepções e compreensões sobre as dimensões do *problema didático* da

¹⁴ Definimos o termo (com base em Miguel e Mendes, 2010), como sendo um grupo sociocultural que reúne sujeitos étnicos que se caracterizam por sentimento de pertencimento como um membro desse grupo por habitus, costumes, valores, poderes, ações e práticas comuns de praxeologias como elementos caracterizadores de sua identidade, aqui denominados de etnocomunidades. Será retomado e conceituado no capítulo 3 e 4.

¹⁵ Refere-se à bagagem totalizante de conhecimento empírico, teórico, epistemológico do sujeito.

¹⁶ Determinantes socioculturais que pesam sobre a elaboração curricular (ASTOLFI; DEVELAY, 1990).

¹⁷ Ver Bourdieu (1983).

*modelização matemática*¹⁸ na CEPE. Nesses termos buscamos aspectos dos estudos realizados por Barquero, Bosch e Gascón (2013), que apresentam reflexões sobre o problema didático; segundo esses autores, se dá em três dimensões a *Epistemológica, a Econômica e a Ecológica*.

Então, focalizamos na *dimensão ecológica* por entendermos que ela apresenta elementos teóricos suficientes para a análise do modo de vida de um objeto de saber matemático. Considerando que a TAD e a Etnomatemática fornecem condições teóricas para perceber modelos epistemológicos a se analisar em uma prática. Podemos dizer de antemão que se as atividades educativas da CEPE se encontram no âmbito das práticas sociais sua dimensão ecológica pode nos ajudar a entender em que níveis ocorrem fluxos de influências de fatores socioculturais, determinantes para os níveis de codeterminação didática dos seus objetos de saber escolar. Caberia discutir aqui outras dimensões imbricadas do problema didático, mas para efeito de estudo vamos focar nesta dimensão por sobressaírem-se em relação às outras em decorrência dos objetivos de estudos.

A Etnomatemática analisa campos mais difusos e externos à sala de aula; fala em prática, mas não aprofunda em modelos praxeológicos. A TAD permite analisar modelos epistemológicos para se entender certas práticas. Por isso apontamos a TAD e a Etnomatemática por entendermos que ambas assumem uma visão sistêmica e antropológica sobre a epistemologia, a economia e a ecologia nas práticas sociais. Esses dois campos teóricos, nos oferecem elementos conceituais e teóricos fundamentais e imprescindíveis para tecermos relações, conexões e compreensões sobre aspectos políticos, pedagógicos e didáticos inerentes ao contexto da pesquisa e ao objeto de saber investigado.

Mas, nesse bojo de concepções percebemos a necessidade de admitir que *as práticas sociais*, da EC expõe uma arena de possíveis discussões e reflexões de dimensões políticas e pedagógicas; por se configurar como algo não tão pontual. Mas, que numa perspectiva antropológica tais práticas parecem legitimar a existência da ecologia de organizações praxeológicas curriculares em um processo de estudo disciplinar, na CEPE, que justificam implicações nas dimensões já pontuadas.

¹⁸ C.f. Barquero, Bosch e Gascón (2013) em seu artigo: “*Las tres dimensiones del problema didáctico de la modelización matemática de 2013*”.

Doravante, consideraremos o entendimento de que esses aspectos são implicantes e implicados, diretamente afeiçoados pela relação entre sujeitos e instituições; esse processo implicativo permite que um objeto nasça, cresça e viva mergulhado em fluxos de influências institucionais recíprocas em níveis distintos. A nosso ver trata-se da dimensão ecológica do problema didático, ou seja, dos níveis de codeterminações didáticas concebidos nos estudos de Barquero, Bosch e Gascón (2013) em seu artigo: “*Las tres dimensiones del problema didáctico de la modelización matemática de 2013*”.

Desse modo, notamos que refletir sobre esse processo de condições e restrições criadas e instituídas é tratar da dimensão ecológica, caracterizando os níveis de codeterminações didática em uma dada instituição. Partimos da conjectura de que ao relacionarmos esses níveis de codeterminação aos aspectos institucionais da CEPE perceberíamos no seu sistema didático duas situações fundamentais: a primeira é o discurso que dá vida aos aspectos políticos e pedagógicos na referida instituição, estabelecido pelas diretrizes educacionais da Educação do Campo, que justificam organizações praxeológicas necessárias ao seu funcionamento; a segunda são práticas assimiladas e não percebidas pelos sujeitos da CEPE, tal com acontece com o MRU.

Considerando que a CEPE produz e reproduz um discurso institucional e realiza práticas de ensino de matemática desenvolvidas por docentes e discentes; situamos questões atinentes às *Práticas com Matemáticas*, em especial com o Método de Redução à Unidade. Um objeto de saber matemático escolar que provém das práticas sociais; muito embora não aceito pelos matemáticos, mas que se faz presente em várias atividades desenvolvidas e mobilizadas pelas instituições escolares e até extraescolares como, por exemplo, a CEPE.

Como um exemplo de controvérsias dirigidas pelos matemáticos sobre a transgressão de normatizações matemáticas no uso do MRU nos permite trazer a perspectiva de Mariana Bosch, como um exemplo. Em seu trabalho de pesquisa, feita com base na TAD, analisa o MRU pelo viés da Matemática e não das Práticas com Matemáticas em sua Tese de doutorado. Nós, situaremos o MRU nas práticas com matemáticas.

O MRU é um método que aparece como “versão elementarizada” da modelização proporcional clássica (MPC), mas também podemos considerar como a técnica primitiva cuja evolução e

desenvolvimento deu origem a MPC. Consiste em um trabalho voluntariamente rudimentar, do ponto de vista dos objetos matemáticos mobilizados. (...) A tecnologia que o MRU requer não consiste nada mais que um conjunto de conhecimento que a mesma cultura traz para os sistemas estudados. Essa técnica pode então viver em uma condição ecológica mais áridas matematicamente como a que requer a MPC (BOSCH, 1994, p. 230-231).

Há um ponto de vista sobre o MRU que chegamos a concordar com Bosch (1994), no que se refere ao MRU como uma técnica primitiva e elementarizada no sentido de sua simplicidade didática e importância elementar para entender outros modelos para resolução de problemas de regra de três; e pelo uso de instrumentos discursivos, sendo uma técnica que se justifica em si mesma.

Embora, concordemos com as afirmações de Bosch quando coloca o MRU como uma prática primitiva, cultural, naturalizada; discordamos de Bosch quando menciona uma possível restrição do MRU pela falibilidade matemática frente à adaptação da técnica a novos tipos de problemas. Ou seja, quando a redução à unidade recai em uma razão cujo valor numérico não é suscetível de ser interpretado.

Tenemos aqui una restricción importante em lo que se refiere a la capacidad de adaptación de la técnica a nuevos tipos de problemas: por ejemplo, cuando la reducción a la unidad conduce a ciertas razones cuyo exponente no tiene un valor numérico susceptible de ser interpretado em términos del sistema. “si para fabricar 52 cuchillos”, nota un autor francés de principios de siglo, “se necesitan de 7 obreros; para fabricar um cuchillo, se necesitarían $\frac{7}{52}$ obreros: !qué absurdidade!” (BOSCH, 1994, p. 231-232)

Talvez Bosch tenha desconsiderado que a técnica do MRU busca sempre uma taxa unitária, tendo essa taxa, se resolvem inúmeros problemas com grandezas de mesma espécie ou de espécie diferentes. Esse fazer matemática nos leva a entender que tanto as grandezas de espécies diferentes quanto às razões com valor numérico ofensivo e infringente às normatizações da Matemática não sejam uma restrição para o uso do MRU. Tal restrição não convém quando pensamos a redução à unidade com uma técnica bastante utilizada nas praxeologias das ciências aplicadas, nas práticas sociais acadêmicas e cotidianas e nas práticas de ensino escolares. Se assim fosse, seria melindroso, inútil e impraticável praxeologias envolvendo razões nos cálculos de velocidade média na Física, de densidade

populacional na Geografia, probabilidade na Biologia, densidade da matéria na química, entre outras aplicações.

No caso da CEPE, percebemos embasados na TAD e na Etnocomunidade, existem estruturas políticas, pedagógicas e didáticas evidenciáveis, mediante reflexões do aspecto didático do saber, que se sustentam pelas práticas. Por exemplo, o uso de objetos matemáticos no cálculo de criação, pesagem, alimentação e comercialização de peixes. Tais práticas requerem o uso do Método de Redução à Unidade (MRU), presente em várias atividades de pesca e aquicultura¹⁹ desenvolvidas pelos alunos da CEPE, como um objeto de saber fundamental na resolução e solução de problemas escolares e extraescolares relacionados a essas atividades.

Essas atividades ou práticas sociais não necessariamente se caracterizam como uma *prática matemática*. Mas, uma prática que ativam *praxeologias incompletas*. Admitimos que uma praxeologia seja incompleta quando existe uma prática que não possui uma teoria que a justifique. As praxeologias são obras humanas, possuem uma razão de ser. Respondem a alguma questão de interesse de uma ou mais instituições ou pessoas. Às vezes, pode se encontrar esquecida pelos sujeitos ou ser transparentes para estes, mas, tácitas ou não vivem estruturadas socioculturalmente nas instituições que lhe dão abrigo.

Uma prática que possui estrutura organizada e reproduzida nos campos de práticas possui um jeito de fazer, essa estrutura organizada é imposta institucionalmente. Há práticas envolvendo o uso de objetos matemáticos que não possuem um discurso, são práticas que se justificam apenas pela boa conduta; não necessariamente precisam ser práticas matemáticas, é o que estamos chamando de *Práticas com Matemáticas*. Chevallard chega a chamá-la de autotecnológica por não requerer uma justificação.

Além disso, o fato de que há em I uma técnica canônica, em princípio, a única reconhecida e a única empregada, dá a esta técnica uma virtude "autotecnológica": atuar desta forma não requer justificação, porque é a maneira certa de atuar (*em I*).²⁰(CHEVALLARD, 1999, p.224).

¹⁹ Entende-se por aquicultura a atividade de cultivo de seres vivos (animal e vegetal) que tenham na água seu normal ou mais frequente meio de vida. LEI DA PESCA nº 6.713 de dezembro de 2005.

²⁰ Por otra parte, el hecho de que exista en I una técnica canónica, en principio la única reconocida y la única empleada, confiere a esta técnica una virtud "autotecnológica": actuar de esta manera no exige justificación, porque es la buena manera de actuar (en I).

Neste entender podemos afirmar que as *Práticas com Matemáticas* estão presentes nas praxeologias dos alunos, dos engenheiros de pesca e do professor de matemática da CEPE. As práticas com matemáticas na CEPE se desenvolvem em uma dialética com os elementos de seu meio, de modo a tornar possível a construção de uma resposta a uma questão dessa escola (GAIA; GUERRA, 2014).

Vejamos o exemplo de uma prática com matemática envolvendo o MRU como taxa percentual na realização do cálculo de ração diária, conforme tarefa 1. O cálculo da quantidade de ração diária para alimentar uma determinada quantidade de peixe de acordo é o produto entre a taxa percentual e a biomassa. O MRU aparece com o nome de taxas percentuais de 1%, 3%, 5% e 10% as quais destacamos seu nicho como condição favorável a sua existência na CEPE, já que se mostra essencial pela funcionalidade nas práticas de qualificação em pesca e aquicultura na CEPE, figura 1.

Tarefa 1 – Cálculo de ração de peixes na CEPE

A quantidade de ração, diária, na fase de alevinagem é de 5% a 10% da biomassa, nos primeiros cinco meses. Na fase de engorda, é de 5% a 3% da biomassa, diminuindo gradativamente até 1%.

Cálculo:

$$\text{Biomassa} = \frac{\text{peso médio dos peixes da última biometria (g)} \times \text{número de peixe estocados}}{1000}$$

$$\text{Quantidade de ração diária} = \text{taxa percentual} \times \text{biomassa total}$$

1) Em um viveiro tem 600 peixes estocados na fase de engorda. O piscicultor resolveu realizar uma amostragem para avaliar o andamento do cultivo, e verificou, nessa amostragem, que o peso médio de cada peixe é de 200g. Adotando a proporção de 5% de ração, quantos quilo gramas de ração, por dia no decorrer do cultivo, se faz necessário adequar constantemente as quantidades fornecidas de alimentos de acordo o crescimento dos peixes?

Biom. $\frac{200g \times 600}{1000} = \frac{120000}{1000} = 120kg$

$\frac{5}{100} \times 120 = \frac{600}{100} = 6kg$

Biomassa * $\frac{\text{Peso médio} \times \text{número de peixe}}{1000}$

Biomassa = $\frac{200 \times 600}{1000} = \frac{120000}{1000}$

Figura 1 – cálculo de ração, feito pelo aluno da CEPE
Fonte: Dissertação Gaia, 2012.

É oportuno destacar que o aluno utiliza a técnica de acordo com o contrato didático em que faz a tarefa solicitada pelo professor, aqui sendo os professores de

matemática e de qualificação técnica (Engenheiros de Pesca). Não há clareza da percepção docente da presença do MRU nas duas tarefas acima. Tudo se resume a um ritual de aplicação de fórmulas num contexto de práticas no enfrentamento de uma situação potencialmente a ser vivenciada pelo aluno em suas atividades de pesca. Todavia, é bom que se diga que a tarefa, também, imprime condições necessárias para a existência do MRU, já que o processo de alimentação envolve a quantidade de ração diária que depende do produto entre a taxa percentual e a biomassa.

Por outro lado, vale assegurar que estamos diante de uma prática legitimada pela Escola da Pesca. Que vive nesse habitat. Certamente essa prática não viveria em um ambiente exclusivamente matemático. Significa dizer que uma prática é simplesmente *matemática* quando ela consegue viver só no ambiente matemático. Logo, uma prática com matemática não é uma prática matemática. A prática matemática tem um discurso tecnológico-teórico que está no campo da própria Matemática. Já uma prática *com* matemática é autotecnológica. Assim, portanto, a matemática escolar é uma prática com matemática.

Discutir e refletir sobre essas nuances que envolvem essas racionalidades, principalmente sobre as práticas socioculturais com matemáticas escolares, sobre a vida e a organização de saberes nos interessa na medida em que notamos a possibilidade de apresentar práticas como matemáticas e evidenciá-la através do estudo de sua ecologia. Esta escolha se define e justifica-se em função dos estudos sobre o ensino de matemática na Educação do Campo realizado por Gaia (2012), na sua Dissertação de Mestrado. Ao demonstrar que existem praxeologias com matemática nas escolas do campo em atendimento as necessidades de estudo escolares e as práticas do cotidiano dos sujeitos.

De acordo com Gaia (2012), determinados saberes matemáticos vivem em habitat com o seu papel funcional, claros ou não, afeiçoados de acordo com as condições e restrições imposta pela instituição, mas, que atende as demandas dos sujeitos pelo uso rotineiro que se faz desses saberes em atividades com matemáticas escolares e extraescolares, isto é, seja na escola (tempo escola) ou nas comunidades dos sujeitos (tempo comunidade).

O MRU é uma técnica usada na resolução de tipos de problemas, desenvolvidos pela humanidade nas constantes práticas, não tem uma teoria que a

sustente, por estar presente nas práticas sociais, principalmente de comercialização (GAIA; GUERRA, 2014). Não é aceita pelos matemáticos²¹, que a rejeitam em função de infringir o rigor e a normatização da matemática, quando se deve calcular apenas razão com grandezas de mesma espécie. Mas, o MRU estaria visivelmente nos “problemas” de matemática das séries iniciais do ensino fundamental para o pesquisador. Todavia, estaria o MRU *transparente* nos livros didáticos?

Apresentamos uma situação do livro didático da CEPE sobre fração centesimal, no enunciado iremos perceber uma das aparições do MRU no livro de matemática na forma de taxa percentual na tarefa 2:

Tarefa 2 – MRU como taxa percentual no livro didático da CEPE

Os autores propõe a seguinte tarefa; “Em certa cidade, 3 a cada 5 habitantes têm casa própria. Encontrar a fração centesimal”. Os autores argumentam que esse fato poderia ser expresso por uma razão; e para falar de porcentagem explicam o seguinte que “*Se quisermos saber quantos habitantes, em cada grupo de 100, têm casa própria, devemos encontrar a fração equivalente a 3/5 que tenha denominador 100 e que é chamada de **fração centesimal*** $\frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 20}{5 \cdot 20} = \frac{60}{100}$. (BONJORNO; AIRTON, 2006, pp. 188 – 189)

O esquema da figura 2 é uma síntese da organização praxeológica de Bonjorno e Ayrton (2006) sobre o cálculo de porcentagem, indicando cada um dos elementos manipulados na tarefa, inclusive, a taxa percentual:

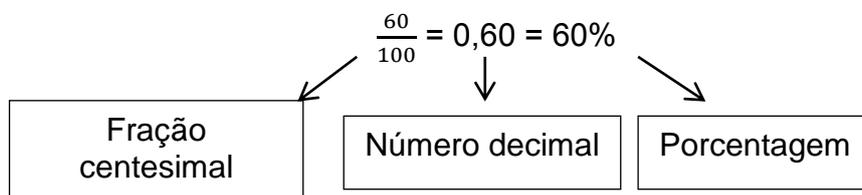


Figura 2 – síntese do cálculo de porcentagem, Livro Didático

Fonte: Bonjorno; Ayrton (2006)

É preciso destacar, portanto, que na praxeologia acima o MRU é apresentado como razões especiais, ou quociente, entre dois números que

²¹ Ver tese de Mariana Bosch: “La dimensión ostensiva em la actividad matemática: o caso de la proporcionalidade”, Barcelona 1994.

representam medidas de uma mesma grandeza e, portanto, um número puro e assim em conformidade com a Etnocomunidade matemática.

As situações até então analisadas não apresentam fórmulas envolvendo grandezas, não só pela generalidade posta, mas possivelmente por restrições de programa, pois é objeto de estudo da quinta e sexta série enquanto a álgebra se situa a partir da sétima série, e também por, em geral, não ser preocupação da instituição livro didático a algebrização desse tipo de tarefa, mesmo para o ensino na EJA.

Todavia, o MRU se constitui de interesse para práticas humanas com matemática como a das matemáticas financeiras estudadas na CEPE que mostraremos posteriormente. Isso se torna claro quando o livro didático apresenta o MRU no papel de Razões Especiais destacando a “densidade demográfica²²” e “velocidade”, isto é, uma aplicação de razão como o intuito de “comparar duas grandezas distintas”, como mostram as duas tarefas da figura (BONJORNO; AYRTON, 2006, p.188).

As tarefas 3 e 4 encontradas no livro didático de Bonjorno e Airton revelam o cálculo de densidade e velocidade, são Práticas com Matemáticas, que deixam clara a existência do MRU como um método de resolução de situações da Geografia e Física escolar.

Tarefa 3: O MRU como densidade demográfica no livro de matemática da CEPE

O estado de São Paulo ocupa uma área aproximadamente de 248.000 km² e, no ano de 2005, tinha uma população aproximada de 40.000.000 de habitantes. Qual era a densidade demográfica do estado de São Paulo em 2005? (ibid., pág. 189).

$$\text{densidade demográfica} = \frac{\text{número de habitantes}}{\text{área}} = \frac{40.000.000}{248.000} = \mathbf{161,29} \text{ habitantes/km}^2$$

²² Definição de densidade demográfica segundo Bonjorno e Ayrton: “É chamada **densidade demográfica** a razão entre o número de habitantes de uma região e a área dessa região” (ibid., pág. 189).

Tarefa 4: O MRU como velocidade média no livro de matemática da CEPE

“Um carro, numa viagem de São Luís a Bacabal, ambas cidades do Maranhão, percorreu 250 km em 4 horas. A velocidade média do carro nesse percurso foi de 62,5 km/h, pois:” (ibid., pág. 188),

$$\text{velocidade média} = \frac{\text{distância percorrida}}{\text{tempo gasto para percorrer essa distância}} \quad v = \frac{250 \text{ km}}{4} = 62,5 \text{ km/h}$$

A partir dessa tarefa o autor define velocidade média dizendo que esta “é a razão entre a distância percorrida por um corpo (um carro, um avião, uma pessoa etc.) e o tempo gasto para percorrer essa distância” (ibid., pág. 188).

Em que pese a não preocupação inicial com a conformidade matemática sobre o conceito de razão, a velocidade e a densidade demográfica, são apresentadas como exemplos de aplicação de razão e se sobrepõe ao significado de comparação entre grandezas distintas, estranhas à matemática, deixando escapar MRU como um método capaz de relação entre grandezas.

Por exemplo, na tarefa sobre densidade demográfica está em jogo a razão entre o número de habitantes por quilometro quadrado, mas não a relação entre o número de habitantes e o número de quilômetros quadrados e o porquê dessa relação. O número de 161 habitantes/km² só tem significado em situação que o exija a partir de sua funcionalidade utilitária, envolvendo diferentes contextos, com novos números de habitantes ou de quilômetros quadrados, por exemplo. Tal responsabilidade de significar, se existe, é do aluno como parece querer demonstrar as seguintes tarefas a eles dedicadas no “faça mais!” (ibid., p.190-191).

Mas, o livro didático continua sendo uma importante ferramenta para o professor e o aluno, indispensáveis. Cabe ao professor saber escolher seu livro didático. Analisando suas organizações praxeológicas como possibilidade de intervir nesta como recurso de compreensão dos objetos em jogo no processo de ensino e no requerimento institucional.

Neste sentido os objetos matemáticos, embora estejam em níveis de codeterminação não produzidos pelo professor, este necessariamente não deve abrir mão da crítica, negligenciando a análise das organizações praxeológicas instituídas na obra para o processo de ensino. Porque os objetos de saberes

escolares dos livros didáticos ganham vida, no seu “novo” *habitat*, e se institui uma vez utilizado para o ensino. O livro didático é parte de um programa governamental ou não que, mesmos sendo frutos oriundos de reivindicações e aspirações socioculturais, ao serem implementados e/ou colocados em funcionamento influem no processo de formação docente e discente.

O mesmo pode ocorrer no caso do problema do currículo escolar de matemática²³ ou de tarefas escolares; onde de acordo com Chevallard, Bosch; Gascón (2001), o professor assume o papel de ensinar sem questionar os conteúdos que devem ser ensinados; sem indagar, por exemplo, quais as condições e organizações restritivas de seus elementos técnicos e teóricos a serem estudados na escola. “A tendência habitual é considerar que as adaptações escolares de uma atividade matemática são imitações mais ou menos fiéis desta e, portanto, os complexos processos de Transposição Didática não são considerados” (idem, p.143).

A este ponto já podemos assegurar que uma instituição escolar possui sua estrutura política, pedagógica e didática; mobiliza práticas que determina a sua relação do sujeito com o objeto matemático de ensino escolar. Equivale ao que Nogueira (2002), afirma sobre essa relação: como sendo práticas incorporadas pelos indivíduos, influenciando em seu modo de sentir, pensar e agir, de tal forma que se inclina a confirmá-la e reproduzi-la. A nosso ver corresponde ao *habitus* de Bourdieu e se refere às práticas de estruturas sociais dessa natureza, que não costumam ser percebidas pelos sujeitos (BOURDIEU, 1983). Um *habitus* assegura Bourdieu, se aprende com a prática, se efetiva na prática e se reproduz pela prática.

Portanto, existem objetos matemáticos escolares nas práticas pedagógicas da CEPE aos quais exigem que a matemática ensinada atenda não somente a matemática do ensino básico, mas, também as práticas que vivem na escola. Com base nas reflexões e afirmações delimitadas até aqui; e considerando a dimensão ecológica do problema didático; os aspectos da TAD e da Etnomatemática, do ponto de vista antropológico e epistemológico e ainda o contexto da Educação do Campo. A Tese é de que existem Práticas com Matemáticas, envolvendo o MRU na CEPE, que influenciam/determinam discursos e práticas sociais, situados em diferentes níveis de codeterminação didática. Estamos defendendo como é que o MRU

²³ Ver Chevallard, Bosch e Gascón, 2001. P. 142 – 148.

acontece, como ele aparece, como ele se manifesta, em que práticas, sob que condições na CEPE.

Os níveis referentes aos aspectos da ecologia da didática, permitem-nos compreender a organização do saber matemático e as formas como as organizações praxeológicas são condicionadas, transpostas e implementadas didaticamente em contexto sociocultural (CHEVALLARD, 2009). Para, além disso, trazer evidências sobre a formação do professor de matemática para a Educação do Campo.

Essas premissas nos encaminha uma importante questão: *Quais fatores socioculturais são determinantes para as práticas da CEPE, segundo os níveis de codeterminação da didática escolar?* Entendemos que essa questão pode ser desdobrada em outras questões, às quais julgamos que foram fundamentais para nortear as construções argumentativas de quatro capítulos desse trabalho:

- 1) Como se caracteriza o contexto da CEPE? Possíveis respostas a esta pergunta estão no capítulo dois.
- 2) Que fatores socioculturais e didáticos são determinantes nas práticas com matemáticas no contexto da CEPE? Tecemos argumentos sobre esta indagação no capítulo três.
- 3) Como se caracterizam os níveis de codeterminações didáticas da CEPE? Esta pergunta é respondida no capítulo quatro.
- 4) Que organizações praxeológicas são determinantes para dar vida ao Método de Redução à Unidade? Apresentamos prováveis respostas no capítulo 5.

A partir dessas questões, delimitamos como **Objetivo geral** analisar aspectos que dão vida a um objeto de saber matemático em uma instituição escolar, ou seja, *mostrar como o MRU emerge, surge nas Práticas Socioculturais com Matemáticas*. Com esse objetivo geral pretendemos compreender aspectos socioculturais determinantes para os níveis de codeterminação de Práticas com Matemáticas, com o MRU, no contexto da Educação do Campo, nas Praxeologias da escola CEPE.

Apontamos dois **Objetivos Específicos** importantes os quais acreditamos sustentarem o objetivo geral direcionando nossas verificações e descrições do objeto, indo direto ao ponto daquilo que almejamos estudar. O *primeiro objetivo*

específico consiste em analisar fatores socioculturais e didáticos do contexto da Educação do Campo, e sua influência institucional nos níveis de codeterminação didática e o *segundo*: identificar praxeologias com matemáticas, relativos à vida do MRU. A primeira vista o que se consegue avistar é isso, no entanto, no decorrer do trabalho, serão construídos argumentos para dizer o que nós prevíamos concluir sobre a tese.

No capítulo 2, iremos descrever feições, conformações e influências institucionais do nosso local da pesquisa sobre o ensino de matemática. Destacaremos o entorno, os objetivos e metas; e alguns aspectos sócioeducacionais os quais achamos fundamentais para entender o sistema didático e emergir fatores socioculturais e didáticos nas práticas com matemáticas da escola CEPE.

2. CAPÍTULO - LÓCUS DA PESQUISA: Feições Institucionais

Inicialmente apresentamos um panorama sobre a atividade da pesca no Estado do Pará. Mencionando alguns dados importantes sobre essa atividade na Região. Na intenção de responder a questão: Como se caracteriza o contexto da CEPE? Descrevemos o local de pesquisa, que é a Casa Escola da Peca (CEPE). Destacamos o seu entorno, seus objetivos e metas e os aspectos sócioeducacionais. Apontamos para a circunscrição de sua organização didática e pedagógica, aspectos fundamentais do seu sistema didático.

Para a elaboração deste capítulo nossas principais fontes de obtenção de informações foram: a direção escolar, o professor de matemática, dois discentes para termos acesso às tarefas de ensino de matemática; documentos oficiais da CEPE: o Projeto Político Pedagógico da Escola, o Plano de implantação e o Regimento Interno.

2.1. A CEPE e alguns dados da atividade da pesca no Pará

Segundo Nascimento (1996), a ocupação da Região Amazônia no Brasil se deu ao longo de seus principais rios, e neste processo, se estabeleceram comunidades ribeirinhas, que podem ser classificadas como tradicionais (NASCIMENTO, 1996). Essas comunidades ribeirinhas vivem basicamente de atividades artesanais tendo a pesca como um dos meios de sobrevivência.

Diegues (2000) apud Lima e Doria (2012) em seu trabalho sobre o perfil socioeconômico dos pescadores e a atividade pesqueira para comunidades com tradição pesqueira relata que a construção do modo de vida dessas comunidades é influenciada pela estreita relação com a natureza, seus recursos e o conhecimento aprofundado de seus ciclos circunscrevem a necessidade da atividade pesqueira como um modo de sobrevivência dos sujeitos.

Segundo as autoras Lima e Doria (2012) um dos principais recursos naturais explorados nestas comunidades é o peixe, tanto para subsistência quanto para comercialização. Para Berkes e *tal* (2006) as pescarias de pequena escala, exercidas por 99% dos pescadores, são predominantes em áreas tropicais, e muitas vezes se localizam em pequenas comunidades que dependem de recursos locais; constituindo como um fator importante para a economia regional. A CEPE é uma

instituição de ensino que aborda em suas práticas com matemáticas a produção e abastecimento de pescado na região e no Brasil, figura 3.



Leia o texto a seguir.

O Pará atualmente lidera a produção de pescado no Brasil. Com produção em torno de 200.000 toneladas em 2009, o Pará ocupa agora o posto antes pertencente a Santa Catarina que se encontra atualmente em segundo lugar, com produção de 180.000 toneladas em média. A informação é da Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura (SEPAq).

Apesar disso, segundo a SEPAq, metade do que o Pará produz baseia-se em estimativas referentes à pesca de subsistência, o que dificulta a contabilização dos dados; Precisamente o estado produz cerca de 100.000 toneladas resultante da pesca industrial.

No Pará, 80% da produção são para o abastecimento do mercado interno, e 20% são destinados à exportação. A principal espécie exportada é o camarão-rosa que é escoado principalmente para os Estados Unidos, Europa e Japão.

Os cinco municípios que mais desembarcaram pescado em 2008 são Belém, com 40% da produção de todo estado, Bragança e Abaetetuba.

Com base na leitura do texto, responda:

1) Retire do texto todos os números escritos na forma de taxa percentual.

200,000 180,000 100,000

2) Qual a produção de pescado no estado do Pará?

200,000 toneladas

3) Qual a porcentagem, do pescado, são destinados ao abastecimento do mercado interno?

80 %

Figura 3 – Ensino de matemática na CEPE na atividade de pesca
Fonte: Planejamento da Alternância da CEPE, 2014

Por um lado, destacamos a importância da pesca nessa região que se constitui como uma forma de vida dos ribeirinhos, que nem sempre possui condições de estudo para seus filhos que acabam se engajando nessa mesma atividade por falta de opção, em uma modalidade artesanal e rudimentar sem trazer grandes empreendimentos para o desenvolvimento social dos sujeitos. Por outro, o texto didático ressalta a produção em larga escala, mas não problematiza os dados do texto, não explorando a relação sobre o processo de captura e comércio de pescados; por exemplo: quem a faz, e quem lucra e quanto lucra com a comercialização.

Sob outra ótica essa atividade é considerada em sua totalidade como uma prática social economicamente estratégica para o desenvolvimento da região e para a viabilidade da ocupação ribeirinha. No nível regional, o recurso pesqueiro é uma fonte de renda de grande potencial. Mas, quando esses dados entram na escola

esta não prepara sequencias didáticas que poderiam fazer uma análise crítica desse processo de produção.

Por exemplo, do ponto de vista do ensino, os objetos matemáticos e suas relações permitem uma abordagem econômica e sociológica sobre a atividade pesqueira na Amazônia brasileira movimentada cerca de 400 milhões de reais (ALMEIDA et al, 2004), com o envolvimento de aproximadamente 368 mil pescadores e uma produção estimada em 166.477 toneladas de pescado (BRASIL, 2010). Salienta-se ainda que a pesca comercial e a pesca de subsistência representam a maior fonte de geração de empregos do setor.

Mas, a escola deixa em segundo plano, a maneira como essa temática poderia ser explorada. Ou seja, quem se beneficia dessa exploração, são decisivos para assegurar a sustentabilidade da população, que além de participar da dieta alimentar dos ribeirinhos como principal fonte de proteína animal, os produtos da pesca funcionam, também, como fonte de geração de renda à população envolvida; entretanto, sua produção varia de acordo com o período de safra e entressafra (dezembro, janeiro, fevereiro e março), quando os cardumes se dirigem à foz dos rios e fica difícil sua captura, com conseqüente baixa no mercado.

A Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca no Pará, a partir de dados do seguro defeso de 2004 do Ministério do Trabalho e Emprego, contabilizou aproximadamente 70.000 pescadores analfabetos em todo o país, sendo que, deste total, 13.984 encontram-se no Pará, ou seja, o Estado possui o maior índice de analfabetismo entre os pescadores brasileiros.

No que se refere à escolaridade da população pesqueira do Pará, a média ano/estudo é de três, índice abaixo da média nacional, de 5,7 e da média regional no meio rural, de quatro anos (PETRERE JR; WALTER; MINTE-VERA, 2006). Este quadro agrava-se pelo fato de poucos pescadores possuírem barcos próprios, o que os abriga a parcerias com proprietários de barcos, que exigem 50% da produção sem nenhum outro tipo de despesa, como combustível, manutenção e mão-de-obra.

A Casa Escola da Pesca surge nesse contexto e se constitui num ambiente escolar propício para a formação desses sujeitos; pressupondo uma formação aos filhos de pescadores que moram na região das Ilhas de Belém do Pará e entorno. Desponta propositivamente uma “nova perspectiva” de ação interdisciplinar através de um currículo diferenciado, baseado na realidade de vida dos pescadores, nas

vivências comerciais, nos ritmos de produção, nos traços culturais específicos, lutas e conquistas dos pescadores.

Mas, a CEPE, institui-se como uma opção formativa na área da pesca, provisionando conhecimento escolar e científico como elementos teóricos e práticos na construção de conhecimentos para o cotidiano, na busca de permitir que os sujeitos possam usufruir de forma mais eficientemente dos rendimentos obtidos com a atividade de pesca e aquicultura nessa Região.

2.2. A Casa Escola da Pesca de Caratateua

Conhecer a realidade de um campo de pesquisa é sempre uma maneira importante de poder registrar a sua história e sua epistemologia. No caso de uma instituição de ensino escolar há outros aspectos socioculturais não menos relevantes, a saber: os políticos, os pedagógicos e os didáticos. Conhece-los é fundamental para analisar dados empíricos e teorizá-los a luz de uma ou mais teoria. Em nosso caso a TAD e a Etnomatemática.

Assim, entendemos que a realidade da CEPE tem permitido registrar um pouco das impressões sobre as condições e restrições do funcionamento pedagógico e didático. Além da possibilidade de problematizá-lo e analisá-lo descrevendo sua dinâmica educativa no tempo e no espaço.

A Casa Escola da Pesca (CEPE) está Localizada no Bairro de Itaiteua, passagem São José, Ilha de Caratateua, Distrito de Outeiro, Município de Belém-PA. Situada a 18 km do centro de Belém-PA. A Ilha possui uma área total de 2,7 hectares; são 31.449,07 Km², sendo 11.934,29 Km² de área urbana e 19.514,77 Km² de área rural. Aproximadamente 5000 m² estão ocupados pelas instalações prediais da escola.

Geograficamente a Casa Escola da Pesca (CEPE) não se encontra em um local totalmente rural, visto que ela está localizada em uma Ilha semiurbanizada, região metropolitana de Belém-PA, figura 4. No entanto, uma das condições favoráveis é a sua localização, que se constitui de acesso estratégico para atender predominantemente alunos procedentes das regiões das Ilhas de: Combu, Caratateua, Paquetá, Jutuba entre outras, e também alunos da zona urbana.



Com relação à caracterização de sua localização, se pertence à área urbana ou rural, o Inciso II, do Art.1º do Decreto Presidencial assim define as escolas do contexto do Campo (rural):

escola do campo: aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo (DECRETO 7352/2010).

A resolução nº 28/2008 refere-se caracterizando as populações do campo, principalmente, àquelas de espaços não urbanos em suas mais variadas formas de produção da vida, sendo: “agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, caiçaras, indígenas e outros” (Res. nº. 28/2008. Art.1º)²⁴.

Com base nesse decreto e na resolução nº 28, podemos afirmar que a CEPE se estabelece como uma escola institucionalmente de espaços não urbanos (escola do campo/rural), isto é, do campo. Atende a população ribeirinha de pescadores, pelo acolhimento de alunos das ilhas, ou seja, regiões geograficamente não urbanizadas.

²⁴ Esta resolução refere-se às indicações pelo CNE/CEB/MEC, onde estabelece normas, diretrizes e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica para o Campo.

A CEPE é uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, reconhecida como um Centro Familiar de Formação por Alternância (CEFFA). Os CEFFAs²⁵ como instituições política e educacional, geralmente são situadas em espaços não urbanos, nas regiões que possuem características rurais. Estas escolas organizadas institucionalmente com diferentes nomenclaturas²⁶, tentam desenvolver suas práticas centradas na formação integral do ser humano, prevendo atender dialogicamente a relação entre atividades laborais e estudo por meio da pedagogia da alternância. Sendo, portanto, a CEPE uma das poucas instituições escolares no Estado do Pará que trabalha com o ensino de qualificação²⁷ inicial em pesca e aquicultura em nível de formação da EJA na zona rural.

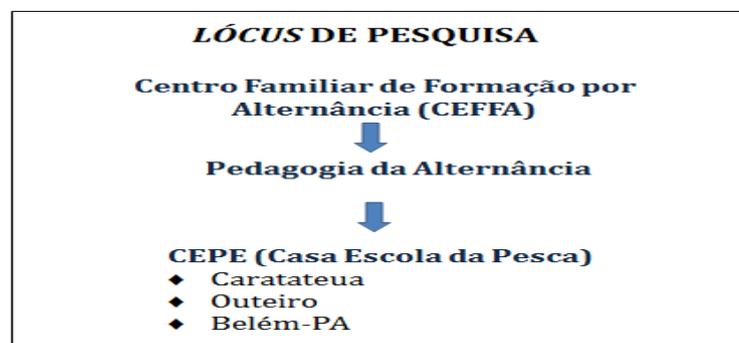


Figura 5 – Esquema do *locus* da pesquisa.
Fonte: Elaborada pelo autor

As instalações da CEPE estão organizadas em pavilhões: sendo um administrativo que reúne a secretaria, uma biblioteca, uma sala de estar, refeitório, cozinha, banheiros e depósitos (para equipamentos e material de pesca). O segundo é formado por uma sala de aula, com capacidade para 30 alunos e o terceiro pavilhão constitui-se de alojamentos com dormitórios, vestiários e armários de uso individual.

A estrutura técnica, administrativa e pedagógica da CEPE é formada por uma direção administrativa, uma coordenadora pedagógica e um coordenador de

²⁵ CEFFA (Centro Familiar de Formação por Alternância), denominação que surgiu durante o VIII Encontro Internacional da Pedagogia da Alternância, em 2005, identifica as experiências que envolvem os Centros de educação inscritos na esfera do campo brasileiro.

²⁶ Entre as quais: Escolas Famílias Agrícolas – EFAs; Casas Familiares Rurais – CFRs; Escolas Comunitárias Rurais – ECORs; Escola Casa de Pesca – ECP (no Pará). Na década de 1930, na França, por meio das Maisons Familiares Rurales (MFR).

²⁷ Refere-se ao curso de formação inicial para a pesca (*pesca e aquicultura*), integrados ao ensino fundamental, ofertados aos alunos da CEPE que preferencialmente possuem vivências pesqueiras no convívio de suas comunidades.

curso, (com formação em engenharia de pesca) que assume a parte da profissionalização.

As atividades escolares da CEPE são realizadas por uma equipe de professores com formação que vai de graduados, especialista a mestrados que, lecionam todas as disciplinas formais do ensino fundamental sendo: português, matemática, história, geografia, ciências, química, espanhol, educação física, artes, informática, educação cidadã, e engenheiros de pesca que ministram o *eixo da qualificação para o trabalho*.

Certamente toda essa infraestrutura física e administrativa, incluindo a sua localização pode se constituir como elementos facilitadores do processo educativo na CEPE, pois, esses aspectos: localização, infraestrutura física, suprimentos pedagógicos, são fundamentais para a efetivação do processo educativo. Segundo as diretrizes da Educação do Campo prevista no parecer/2000 “é indispensável para o modelo educacional que crie situações pedagógicas satisfatórias para atender às necessidades de aprendizagem específicas de alunos jovens e adultos” (BRASIL, CNE/CEB 11/2000, p.7).

A CEPE constitui-se, portanto, de uma iniciativa política e pedagógica da sociedade, que assim o requerera; ao propor a possibilidade de como fazer o sujeito conhecer melhor seus direitos como sujeitos críticos, transformadores e empreendedores, aptos a dialogarem com as instituições às quais se encontram vinculados; e também no trato com o meio ambiente na preservação das águas e das espécies. E porque não dizer uma iniciativa didática; ao propor intenções do ensino de novas tecnologias que se mostram mais eficientes nas atividades laborais pesqueiras e aquícolas, aos filhos de pescadores e trabalhadores da pesca; além da oportunidade de conhecerem e dominarem essas tecnologias. (PPP da CEPE, 2009, p. 6-8).

Além dos aspectos já mencionados, o local agrega feições atinentes às práticas sociais de Etnocomunidades e sua relação com o fazer matemático escolar e extraescolar dos sujeitos constituindo-se, portanto, um contexto multidimensional. Essa caracterização inicial nos dá a entender a existência de praxeologias institucionais, porque possui um sistema político e pedagógico socialmente instituído capaz de gerar ações, práticas e discursos ideológicos; a nosso ver essas praxeologia geram *habitus*. Ao impor formas de organizações do saber escolar,

capazes de produzir rotineiramente certo modo de pensar (saber) e certo modo de fazer (práticas) no desenvolvimento de suas práticas educativas.

Nas palavras de Bourdieu (1983), o *habitus* é um “sistema de disposições socialmente constituídas que, enquanto estruturas estruturadas e estruturantes, constituem o princípio gerador e unificador do conjunto das práticas e das ideologias características de um grupo de agentes” (Ibid. p. 1991). A esse grupo de agentes aqui estamos denominando de Etnocomunidade, a própria CEPE é um exemplo, por entendermos que a mesma possui práticas sociais, histórias, valores, afetos, crenças, saberes, objetos que fazem e produzem sentidos socioculturais para os sujeitos, sentido de pertencimento étnico. De acordo com Miguel e Mendes (2010) as práticas sociais sempre estão ligadas às atividades humanas desenvolvidas previamente por comunidades socialmente organizadas.

Portanto, a escolha da CEPE como local de pesquisa se justifica por se condizer como um CEFFA; por adotar a pedagogia da alternância em seu processo de ensino; pela organização didática e pedagógica diferenciada das escolas localizadas em espaço não urbanos e pela possibilidade de se caracterizar o sistema didático do ensino de matemática em seu contexto.

Além dessas condições institucionais, inerentes ao processo educativo, existem instituições que são mantenedoras de recursos financeiros no auxílio à alimentação, material didático e aquisição de materiais de pesca para laboratório de ensino. São denominadas de instituições parceiras que inclusive garantem por meio de convênio oferta de oportunidade de estágio para os discentes na área da pesca é o que veremos no tópico a seguir.

2.3. Instituições parceiras da CEPE

A Resolução CNE/CEB n.º 1/2002, reafirma no artigo 10 princípios da Educação do Campo, tais como: a organização e gestão coletiva dos processos educativos, além da articulação entre escola e comunidade e outros parceiros não governamentais. Afirma o texto:

Art. 10. O projeto institucional das Escolas do Campo [...] garantirá a gestão democrática, construindo mecanismos que possibilitem estabelecer relações entre a escola, a comunidade local, os

movimentos sociais, os órgãos normativos do sistema de ensino e os demais setores da sociedade. (BRASIL, 2002).

A CEPE mantém convênios e parcerias com instituições internas e externas, a saber: a Secretaria Municipal de Educação de Belém-PA (SEMEC), a Fundação Centro de Referência em Educação Ambiental Escola Bosque (Funbosque), o Fundo Ver-O-Sol e a Fundação Municipal de Assistência ao Estudante (FMAE), parcerias internas. A Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), a Federação dos Pescadores Artesanais do Pará, a Colônia de Pescadores de Icoaraci e a Associação de Pescadores da Região das Ilhas, são parcerias externas.

Uma das primeiras e principais parceiras da CEPE é a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). A escola possui um convênio com esta instituição, onde professores da UFRA se deslocam até a CEPE para ministrarem cursos complementares, tais como a “qualidade do pescado pelo frio e calor”. Em outro momento os alunos se deslocam até o laboratório da UFRA e contam com a orientação e supervisão de um professor do curso de engenharia de pesca da UFRA.

Para a realização do estágio obrigatório de 150 horas a turma é dividida em cinco ou seis alunos, distribuídos em grupos entre órgãos conveniados com a CEPE. Há pelo menos duas modalidades de estágio: são elas “em terra” e “no mar”. Em *terra* o estágio ocorre nas empresas conveniadas ou órgãos públicos. Já para o estágio de embarque é feita no mar, no entanto, para que o aluno estagiário participe desta atividade é realizada uma avaliação psicológica de aptidão por profissionais do Instituto Aquamazon, com todos os alunos a fim de selecionar os que estarão aptos para *o embarque*.

Inicialmente, o Instituto Aquamazon, sob a coordenação de um professor da UFRA, oferece um programa de monitoramento que incluía apenas alunos da UFRA e IFPA, a coordenação conseguiu vagas para incluir seus alunos da CEPE onde as principais atividades são relacionadas ao monitoramento e armazenamento do pescado. Cada viagem dura cerca de quinze dias de embarque, neste período o aluno trabalha com pesagem, transformação de medidas. Nessa prática entra o trabalho do professor de matemática para orientar e dirimir as dúvidas eventuais quanto aos conteúdos relacionados a essas Práticas com Matemáticas.

Desde 2008, a CEPE mantém parceria com o consulado do Japão, já que as maiores indústrias de gerenciamento e comercialização de pescados do Pará são japonesas. Dentre as conquistas dessa parceria citam-se recursos doados para a estruturação do trapiche, materiais de pesca e eletroeletrônicos. Segundo a coordenadora pedagógica o Japão já é considerado um dos grandes parceiros de fomento da CEPE.

Outras parceiras são empresas, fazendas de criação de pescados, órgãos públicos e privados. As quais abrem espaço para os alunos cumprirem o estágio obrigatório como requisito para a obtenção da qualificação e do certificado do curso do ensino fundamental. No transcorrer do curso de qualificação são realizados estágios supervisionados em indústrias, empresas de pesca e fazendas aquícolas com a finalidade de pôr o aluno em contato com instituições de diferentes fazeres na área da pesca e aquicultura.

O estágio dos alunos da CEPE visa oportunizar vivências em ambientes reais de trabalho ao aluno para compartilhar e aprofundar conhecimentos. No nosso entendimento são condições geradas pela possibilidade de confrontar diferentes realidades. Realidades relacionadas à pesca e aquicultura que requerem o emprego de praxeologias às vezes diferenciadas na solução dos problemas encontrados na CEPE. Essas praxeologias demandam organizações pedagógicas e didáticas em atendimento socioeducativo dos sujeitos. No tópico seguinte elencamos aspectos dessa organização pedagógica da CEPE.

2.4. A Escola Casa da Pesca: níveis pedagógicos

Nas palavras de Chevallard podemos imaginar um mundo institucional em que as atividades humanas seriam governadas por praxeologias bem adaptadas que permitam todas as tarefas desejadas a se tornarem eficazes, seguras e inteligíveis (CHEVALLARD, 1999); porém, tal mundo, afirma o autor, não existe, porque as praxeologias envelhecem; e seus componentes teóricos e tecnológicos podem perder o crédito e tornar-se opaco, enquanto novas tecnologias emergentes; ao contrário, colocam sob suspeita o arcaico e as técnicas estabelecidas.

O que Chevallard nos alerta, enquanto a arquitetura ou estrutura estruturante de uma instituição e aqui tomamos como referência uma instituição

escolar, é o questionamento da cultura enquanto praxeologias que podem se tornar obsoletas e perder o sentido de ser nas instituições e conseqüentemente para os sujeitos. Bourdieu (2007), ao falar de *habitus* social inclui a escola como um espaço de reprodução de estruturas sociais e de transferência de capitais de uma geração para outra, nela o legado econômico da família transforma-se em capital cultural²⁸.

Depreende-se que o capital cultural precisaria ser objeto de anseio a ser adquirido pelo sujeito e deveria reproduzir o real desempenho dos alunos na sala de aula. Em termos de conhecimento, uma pessoa é julgada pela quantidade e pela qualidade do conhecimento que se possui. No caso dos discentes da CEPE, os mesmo já trazem de casa, além de várias “heranças”, práticas relacionadas às suas atividades de pesca. Ao frequentar a CEPE suas práticas necessitam ser potencializadas ao ponto de transformar o legado familiar em capital cultural.

Uma possibilidade de manifestação de que os mecanismos de perpetuação de conhecimento não apenas carrega o estigma da frustração com o fracasso escolar, o que leva muitos alunos e suas famílias a investir menos esforços no aprendizado formal; mas, condições de abastecer culturalmente o sujeito de conhecimentos que os levem à sua autonomia, evitando o processo de auto-alienação de si mesmo e de tudo o que o cerca. Sobre o processo de auto-alienação Marx afirma que,

Toda auto-alienação do homem de si mesmo e da natureza, aparece na relação que ele postula entre os outros homens, ele próprio e a natureza. [...] No mundo real da prática, essa auto-alienação só pode ser expressa na relação real, prática, do homem com seus semelhantes. O meio através do qual a alienação ocorre é, por si mesmo, um meio prático. (MARX, 1983, p. 8-9).

Podemos inferir que uma das preocupações de Marx além de entender o mundo seria a tarefa essencial de transformar esse mundo através da prática humana. No caso da CEPE percebemos que suas práticas não estão inclinadas às mesmas práticas educativas das escolas urbanas por buscar se estabelecer

²⁸ Para Bourdieu (1989), a noção de capital cultural surge da necessidade de se compreender as desigualdades de desempenho escolar dos indivíduos oriundos de diferentes grupos sociais. Se caracteriza, pela diminuição do peso do fator econômico, em comparação ao peso do fator cultural, na explicação das desigualdades escolares. Segundo Bourdieu o capital cultural pode existir sob três formas: no estado incorporado, no estado objetivado e no estado institucionalizado.

institucionalmente na perspectiva da Educação do Campo, visto que esta segue uma concepção adversa e antagônica às práticas-hegemônicas da sociedade atual.

Essa perspectiva atua numa frente mais política e pedagógica e menos didática, o que se caracteriza em restrições para a percepção e o ensino de objetos como o MRU. Já que este objeto está diretamente relacionado com as práticas de pesca e aquicultura da CEPE. Esta possui um contexto multidimensional do ponto de vista sociocultural (político e pedagógico), onde se verifica a possibilidade de uma relação dialética entre sujeito e instituição necessitando mediar o rompimento de limites didáticos, muitas vezes perversos, postos pelo *habitus* social.

A atividade educativa, na CEPE, está voltada para o atendimento de alunos de 15 a 24 anos, visando à formação integrada dos sujeitos tanto para o prosseguimento em seus estudos no ensino médio quanto para a qualificação para o trabalho. A CEPE Oferece curso de Pesca e Aquicultura como fatores constituintes do processo do ensino. O mesmo está incluído na estrutura curricular do ensino fundamental. Os alunos estudam em regime de tempo integral, com períodos de alternância na escola (tempo escola) e no campo (tempo comunidade) a cada quinze dias úteis letivos.

O aluno da CEPE estuda durante um ano e meio e ao final do curso sai com um certificado de Ensino Fundamental e com um certificado de qualificação para o trabalho relacionado à qualificação inicial em Pesca e Aquicultura. E ainda, o aluno pode sair com uma qualificação específica em: Navegação básica, Carpintaria naval – a Fabricação artesanal de barcos de pesca, Embarcações e sistemas de pescarias, Máquinas e motores marítimos, Equipamentos eletrônicos utilizados na pesca, Qualidade do pescado, Conservação do pescado e comercialização.

Considerada como resultado da luta de um dos maiores anseios sociais dos moradores locais, somados à reivindicação das associações sindicais de pescadores a CEPE exala a realização de um projeto que foi implementado visando atender filhos de pescadores das comunidades ribeirinhas; localizadas ao entorno da escola e que eram impedidas de frequentar escolas regulares devido à impossibilidade de conciliar, muitas vezes, suas atividades pesqueiras com a atividade escolar.

A escola começou suas atividades educativas em 2008 com o projeto pensado para funcionar na metodologia da pedagogia da alternância. Contudo, inicialmente uma das restrições pedagógicas e didáticas passou a ser o fato de que não havia no cenário nacional experiências de um projeto destinado para o público de pescadores. As experiências que se tinham, até então, eram projetos relacionados ao trabalho da “terra” e não da “água”. Perceber que não havia nenhuma referência de trabalho nesta área específica da pesca e efetivar o funcionamento da CEPE buscando apoio técnico e pedagógico em outros modelos de instituições educativas foi o primeiro desafio encontrado.

Para superar este primeiro desafio os coordenadores fizeram uma transposição técnica e curricular do curso de aquicultura do IFPA de Castanhal (antiga Escola Técnica Agrícola) para a composição pedagógica e curricular da CEPE. Tendo, inclusive, como pressuposto norteador as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica do Campo e os *princípios* da Pedagogia da Alternância²⁹ já desenvolvidos nas experiências com CEFFAs localizadas em áreas Agrícolas.

Entre as adequações pedagógicas efetivadas, para que a CEPE funcionasse com a metodologia da pedagogia da alternância, citamos o caderno de alternância (plano de estudo da alternância do aluno), e às visitas que são feitas na comunidade em que o aluno reside. O Plano de estudo são atividades educativas embasados na realidade do aluno, que deverá desenvolver na sua comunidade na alternância do tempo extraescolar (momento comunidade).

As visitas técnicas realizadas na comunidade pelos docentes da CEPE; consistem em uma programação docente de orientações e diálogos com os pais dos alunos e ações de extensões educativas oferecidas à comunidade. A CEPE com a implantação desse modelo político e pedagógica do processo educativos tem como objetivos alcançar metas previstas no seu projeto pedagógico instituído, entre as quais o atendimento de alunos e trabalhadores da comunidade que tem alguma relação com a atividade da pesca e aquicultura.

²⁹ Os princípios referem-se ao processo de estudo em dois momentos e locais distintos: o momento escola realizado nas dependências da CEPE e o momento comunidade, etapa em que os alunos buscam aplicar conhecimentos estudados no momento escola, elaborado no plano de estudo da alternância na sua comunidade.

Portanto, podemos inferir que a CEPE constitui-se num *locus* de formação dos discentes que, suprida às restrições didáticas, implica em uma nova perspectiva de ação interdisciplinar através de um currículo diferenciado.

2.5. Objetivos e metas no ensino escolar da CEPE

Os objetivos e metas da CEPE traçados pela comunidade escolar, tem como pressupostos alcançar êxitos na formação dos discentes no Ensino Fundamental na modalidade (EJA), inclusive com a qualificação profissional por meio das praxeologias educativas dos tempos escola e comunidade.

Entre os anseios para o ensino da CEPE relacionados aos aspectos acima, verificamos em documentos da escola, os objetivos previstos no projeto pedagógico (c.f. quadro 1), que nos chamaram a atenção, em razão de que estes objetivos caracterizam-se como aspectos educativos aliados aos aspectos profissionais, sendo um dos pontos da CEPE que a difere institucionalmente de uma escola tradicionalmente rural.

Objetivos do ensino na CEPE

Garantir o acesso educativo aos alunos que a formação integral, adequada ao contexto sócio-político local, permitindo torná-los sujeitos empreendedores, ecológicos e multiplicadores de informações e tecnologias, bem como atuantes como futuros profissionais da pesca e/ou aquicultores;

Contribuir com o fortalecimento da identidade profissional do trabalhador da pesca por meio da aplicação de conhecimentos técnicos e científicos;

Favorecer uma participação mais efetiva das organizações representativas do setor pesqueiro;

Garantir uma prática pedagógica que fomente nos alunos, futuros profissionais, o sentido de comunidade e desenvolvimento associativo, valorizando seus saberes e ampliando as possibilidades de construção democrática de suas histórias, suas vozes e seus registros;

Viabilizar sistemas produtivos que propiciem renda planejada e permanente às famílias dos pescadores;

Sensibilizar, motivar e qualificar tecnicamente professores e técnicos para a construção de uma práxis pedagógica fundamentada no desenvolvimento de

processos de ensino-aprendizado no presente projeto;

Atender a necessidade de alfabetização dos trabalhadores da pesca, aquicultores e seus familiares, numa perspectiva de educação continuada, considerando o seu contexto sócio-político e o desafio de fortalecer sua participação na construção de espaços democráticos (caráter de extensão da CEPE).

Quadro 1 – Objetivos educacionais e Institucionais da CEPE;
Fonte – Dissertação (GAIA, 2012).

Com relação ao quadro 1 verifica-se que uma das preocupações estabelecidas nos objetivos da CEPE está na possibilidade de fazer do sujeito um ser político e social. Além de incentivá-los a serem sujeitos empreendedores, ecológicos multiplicadores de informações e tecnologias, bem como atuantes como futuros profissionais da pesca e/ou aquicultores. No quadro destacamos algumas metas previstas no projeto político da CEPE

O atendimento inicial de 30 alunos, com projeção futura para 90 em nível de educação formal, e 200 em cursos livres de qualificação profissional;

A participação efetiva da comunidade pesqueira de Belém e suas ilhas no processo educativo da CEPE;

O envolvimento de instituições públicas e privadas ligadas às atividades pesqueiras e aquícolas, cooperativas da indústria da pesca, federação e associações pesqueiras da região em projetos de desenvolvimento sustentável para a região;

A garantia de continuidade de estudo em pelo menos 20% aos trabalhadores locais.

Quadro 2 – Metas da CEPE
Fonte – Dissertação (GAIA, 2012).

Entendemos que as metas prevista no quadro 2 pela CEPE, foram concebidas com a finalidade de ofertar o Ensino escolar coligando práticas sociais e conhecimento escolar, valorizando a atividade praticada na região. A formação de jovens e adultos, na faixa etária de 15 a 24 anos, provenientes da região insular de Belém³⁰, prima pela qualificação profissional desses sujeitos na área da pesca, ao final do curso.

³⁰ Segundo o GRUPO: Sociedade e Cultura em Zonas Costeiras e Estuarinas/ MPEG/NAEA, coordenado pela prof. Loudes Furtado (Doctor Science)/MPEG, Maio/2000; o território da Capital do estado do Pará, Belém, possui uma parte continental de 33,58% e o restante 69,42%, parte insular que é constituído pelas ilhas de Mosqueiro, Cotijuba e Caratateua, **são 39 ilhas incluindo ainda Paquetá, Jutuba e Combu**. As quais possuem características possuidoras de especificidades que permitem a exploração de seus recursos como a madeira, frutos selvagens, a pesca e outros

Ao final do curso de 18 meses os alunos concluintes podem prosseguir em seus estudos em nível médio ou técnico em outra instituição. Segundo o projeto pedagógico (2009) o discente ao optar a permanecer como pescador artesanal ou profissional estará mais preparado, mais consciente ecologicamente e com possibilidade de maior retorno econômico. Inclusive, terá a alternativa de deixar a atividade extrativista e passar a se dedicar à atividade aquicultiva através da criação de peixes em cativeiros.

O projeto da escola prevê ainda a oportunidade dos jovens ingressarem no mercado de trabalho através de estágios nas instituições parceiras, onde entre outras coisas, terão a oportunidade em aprender o processo de filetagem, manejo, comercialização e conservação do pescado e a utilização dos subprodutos do peixe.

O curso tem a duração de um ano e meio, dividido em três semestres letivos, não seriados. O primeiro ano é trabalhado conteúdos do currículo escolar equivalente ao 6º e 7º ano; e no ano seguinte trabalham-se conteúdos voltados mais para o 8º e 9º ano.

O ingresso dos alunos é feito por meio de uma seleção sob a responsabilidade de uma coordenação que envolve professores da Escola Bosque, a Federação dos Pescadores, Colônia e Associações de pescadores locais. Para a primeira turma foram selecionados 30 alunos que ingressaram no curso no início de 2008, dos quais 22 foram certificados e diplomados.

Entre os requisitos de ingresso na CEPE, está a exigência de que o candidato deverá ser filho de pescador, aquicultor e/ou trabalhador da pesca. Possuir domínio de leitura e escrita. Ter domínio das quatro operações básicas. Estar na faixa etária adequada para este nível de ensino (15 a 24 anos). Apresentar documentação escolar compatível com conclusão do primeiro segmento do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano). Os responsáveis pelos candidatos menores de idade assinam no início do ano letivo um termo de permanência de seus filhos, e de boa vivência, em modelo próprio da CEPE contendo os dados essenciais do mesmo. O candidato reside por uma semana para adaptação às vivências na CEPE e então assinar o contrato de permanência.

A escola não possui uma turma de alunos formada somente de pescadores ou filhos de pescadores. Tem alunos que são filhos de pescadores, mas que atualmente não estão em atividade pesqueira. Os que não estão exercendo a profissão, mesmo morando no centro urbano, possui alguma relação familiar com pessoas ligadas à prática da pesca. Além disso, há alunos oriundos da zona urbana que estudam na CEPE, mesmo não tendo vínculo culturalmente com a pesca. No entanto, D'Ambrosio destaca nestas condições uma relação de compartilhamento de relevância cultural entre os sujeitos;

os indivíduos de uma nação, de uma comunidade, de um grupo compartilham seus conhecimentos, tais como a linguagem, os sistemas de explicações, os mitos e cultos, a culinária e os costumes, e têm seus comportamentos compatibilizados e subordinados a sistemas de valores acordados pelo grupo, dizemos que esses indivíduos pertencem a uma cultura (D'AMBROSIO, 2001: 18-19).

Os alunos tendo larga e real experiência da prática da pesca trazem conhecimentos para a escola em que são acolhidos e compartilhados por todos, constituindo, assim, um momento propício para que os professores trabalhem mais naturalmente os conhecimentos acadêmicos, tornando, um ambiente favorável para atividades de desenvolvimento do ensino aprendizagem, figura 6.



Figura 6 – Alunos em aulas práticas de qualificação em pesca/aquicultura
Fonte: PPP da CEPE, 2009.

Segundo PPC da CEPE (2009) estas atividades acontecem visando atender os interesses das práticas sociais dos alunos. Pois, todos os instrumentos pedagógicos e a metodologia empregada são planejados e utilizados buscando atender respeitosamente às diversidades de suas origens.

As atividades desenvolvidas na escola são fundamentadas na pedagogia da alternância e por admitir a vivência alternada de quinze dias úteis na escola e quinze dias úteis na própria comunidade, proporcionam o aluno desenvolver conhecimentos adquiridos no tempo escola e fazer aplicações práticas na sua comunidade, mediante a supervisão e orientação de professores da CEPE.

Convém inferir que os conhecimentos trabalhados na CEPE são ancorados: em Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (Área Profissional); na Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 proposta curricular para EJA e nas diretrizes operacionais para a Educação do Campo quando reúne os aspectos da vivencia comunitária e da educação ambiental. Estes aspectos permitem entender que, trata-se de uma Etnocomunidade onde todos os sujeitos membros possuem interesses e engajamentos em torno de um objetivo comum que, são os aspectos educativos da qualificação profissional de formação inicial em pesca e aquicultura.

Para dar o suporte de aulas práticas, em pesca e aquicultura no *tempo escola*, a CEPE vem se provendo com a construção de tanques de criatórios e viveiros de peixes, ateliê para confecções e reparos de redes de pesca e outros instrumentos que podem ser utilizados como mídia pedagógica para dar suporte e desenvolver no aluno o espírito do profissional da pesca. Além de que de deslocamento em visita e aulas de campo nas dependências da UFRA, IFPA de Castanhal e indústria pesqueira da região para realizar suas aulas práticas.

2.6. A estrutura curricular da CEPE

A LDB n.º 9394/96 é um dispositivo legal que vem dá suporte às ações que buscam alterações nas Escolas do Campo. Por exemplo, o artigo 23 dessa mesma Lei, estabelece a possibilidade da Educação Básica organizar o tempo escolar de diferentes formas, por “séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular

de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios”.

Além da preocupação com a organização do tempo, o artigo 23 permite avançar na questão curricular, a partir da inclusão das “características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos” como componente curricular de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Nosso foco não é analisar a proposta curricular da CEPE profundamente, porém, apresentá-la para compreensão de outros elementos que estão relacionados com o sistema pedagógico para entender o sistema didático no corpo do trabalho. A organização e a construção do currículo escolar da CEPE ocorrem de forma a atender conteúdos de saberes relacionados às práticas da pesca e conteúdos relacionados às disciplinas específicas, objetos de ensino escolar.

O sistema pedagógico da CEPE está estruturado em quatro grandes *eixos norteadores* do sistema didático da CEPE, a saber: Educação de Jovens e Adultos (EJA), educação ambiental, qualificação profissional de formação inicial para o trabalho em pesca e aquicultura e vivências comunitárias, amparados por documentos oficiais³¹ que a institui como estabelecimento de ensino.

Esses quatro eixos são: o ensino fundamental, na modalidade EJA, que objetiva oferecer condições para a conclusão e continuidade de estudos dos sujeitos; a qualificação profissional é uma dimensão que se propõe a oferecer uma formação inicial para o trabalho nas atividades da pesca e aquicultura, presente em todos os momentos do processo educativo da CEPE e integrado aos outros eixos formativos; e as vivências comunitárias embasadas na proposição do exercício prático de cidadania e convivência social e comunitária, onde os sujeitos são instigados a desenvolver atitudes cooperativas e solidárias.

A educação ambiental é uma dimensão que aparece preocupada com a problemática ambiental de relevância mundial; requerendo a formação de atitudes

³¹ Os conhecimentos trabalhados na Casa-Escola da Pesca estão baseados nos Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico – Área Profissional: Recursos Pesqueiros; Proposta Curricular para Educação de Jovens e Adultos - EJA de acordo com a Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, obedecendo aos princípios da proposta educacional estabelecida pela Secretaria Municipal de Educação de Belém, possibilitando a integração vertical e horizontal do conhecimento no sentido de garantir a continuidade do estudo (Plano de Implantação da CEPE, 2009, p.45).

ecológicas e aquisição de princípios dos sujeitos na ação humana em relação às atividades da pesca.

A escola tem quatro grandes eixos norteadores desdobrados em eixos temáticos, com seus respectivos objetivos gerais, distribuídos em doze quinzenas de estudos, vejamos essa estrutura no quadro 3:

QUINZENA	EIXOS TEMÁTICOS	OBJETIVOS
1ª	Quem somos nós e o que queremos ser? O jovem e a CEPE: família, comunidade e cidadania;	Conhecer o jovem proveniente da comunidade pesqueira em suas relações sociais e interpessoais, contribuindo para o fortalecimento de sua identidade e cidadania, através de ações educativas da CEPE;
2ª	Água é vida: origem da água e da vida, qualidade da água e conservação dos ambientes aquáticos;	Compreender o surgimento da vida na terra a partir das diversas concepções: mitológicas, religiosas e científicas, despertando o senso crítico ligado às interferências antrópicas e naturais;
3ª	Ecosistemas Amazônicos: ambientes de terra firme, floresta, várzea, igapó, mangue	Compreender alterações provocadas por ações antrópicas e climáticas;
4ª	Aquicultura com ênfase em piscicultura;	Propiciar aos alunos aquisição de conhecimentos básicos da aquicultura com ênfase em piscicultura, enfocando os parâmetros físicos e químicos da água e do solo adequados a esta atividade;
5ª	Aquicultura com ênfase em carcinicultura;	Propiciar aos alunos conhecimentos à aquisição de conhecimentos básicos acerca da aquicultura com ênfase em carcinicultura, enfocando os parâmetros físicos e químicos da água e do solo;
6ª	Saúde e segurança do trabalhador da pesca;	Oportunizar ao estudante ampla percepção sobre os cuidados para se evitar acidentes de trabalho durante a realização de suas atividades produtivas;
7ª	Tecnologia do pescado e segurança alimentar;	Propiciar a aquisição de conhecimentos teóricos e práticos relacionados à tecnologia do pescado despertando em nossos alunos interesse em valoriza ainda mais através de novas tecnologias;
8ª	Uso de equipamentos eletrônicos na navegação e pesca e mecânica naval;	Propiciar aos alunos a aquisição de conhecimentos básicos relacionados à navegação e utilização dos equipamentos eletrônicos na navegação e pesca;
9ª	Pesca artesanal (subsistência e comercial) e Industrial;	Propiciar aos alunos aquisição de conhecimentos básicos relacionados à pesca industrial e artesanal, suas modalidades, suas características, locais de desembarque e espécie capturadas.
10ª	Sistema de produção e instrumentos de trabalho na Amazônia;	Oportunizar uma visão geral e ampla sobre sistemas de produção desenvolvidos na Amazônia, e instrumentos de trabalho relacionados ao saber-fazer das populações amazônidas;
11ª	Ecoturismo e pesca esportiva;	Propiciar aos alunos à aquisição de conhecimentos e curiosidades relacionados com a natureza, os costumes e a história local
12ª	Formas de organizações sociais e projeto profissional de vida	Proporcionar aos jovens uma alternativa de futuro para o campo.

Quadro 3 – Organização Curricular da CEPE por eixos temáticos e objetivos
Fonte – Planejamento Anual da CEPE, 2001 (organização nossa).

A organização didática dos conteúdos curriculares das áreas de conhecimentos da CEPE está construída e distribuída por *doze unidades temáticas* (Eixos Temáticos). Cada eixo corresponde a uma quinzena de estudo no momento escola, que são trabalhados durante três semanas consecutivas, correspondente a quinze dias letivos. Neste período os alunos ficam em regime de internato na CEPE, e as outras três semanas na sua comunidade de origem desenvolvendo o plano de estudo da alternância.

As quatro dimensões (eixos norteadores) acima mencionadas, são desdobrados em doze eixos temáticos, compondo a estrutura curricular da CEPE. A organização curricular dos conteúdos formais encontra-se fundamentado em princípio ao programa curricular da EJA (Educação de Jovens e Adultos), contudo, a escola não está sujeita as cobranças rigorosas para atendê-lo em seu cumprimento à risca como é feito nas “escolas normais em seriados ou ciclos”.

Todos os temas sugerem alguma relação com algum tipo de conhecimento que o aluno já possui proveniente da prática social local. Entendido como geradores, os temas, aparecem esquematicamente relacionados aos conteúdos formais disciplinares do núcleo comum nacional da EJA. Na prática percebemos intenções que concorrem para aspectos de contextualização em relação à atividade da pesca e aquicultura.

De acordo com Monteiro (1998), a escola oficial precisa aprender com os processos educacionais informais, e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal, como por exemplo: sair do espaço de sala de aula e observar o meio a sua volta; escutar e discutir diferentes possibilidades de soluções aos problemas do cotidiano. (MONTEIRO, 1998, p. 75).

Rocha; Martins (2009) embasados nos princípios da Educação do Campo, asseguram que é necessário pensarmos nossas práticas educacionais, inclusive as que se referem ao conhecimento matemático, a partir de uma outra lógica diferenciada da lógica urbanocêntrica, “quer seja a lógica da terra, a lógica do campo e, sobretudo, a dos sujeitos que ali vivem, constroem e defendem seu *modus vivendi*.” (ROCHA; MARTINS, 2009, p. 1)

Todavia, se faz necessário a vigilância epistemológica em relação ao saber em jogo nas instituições. Porque, tanto o conteúdo escolar ensinado, quanto os dispositivos de poder, isto é, ideologias políticas e princípios pedagógicos que

medeiam à relação entre profissionais de uma instituição e os discentes, são aspectos que, associados à estrutura praxeológica institucional, estão presentes nos diferentes níveis de codeterminações didática. E estará diretamente influenciando a construção e o fortalecimento de um sistema educativo, o *habitus*; ao reproduzir padrões de conduta, modelos conceituais, discursos e práticas; próprios de uma classe ou grupo social, isto, é uma Etnocomunidade.

Nessa perspectiva, as organizações praxeológicas sobre as intenções de ensino de matemática escolar, a ser praticada em nossa sala de aula, não pode se desvincular dos modos próprios de pensar matematicamente o mundo experienciado pelos sujeitos do campo em suas práticas sociais. Isso significa dizer que devemos prover organizações didáticas que estejam articuladas com as formas de vida, com a cultura dos sujeitos que compõem a comunidade em que nossa escola está inserida.

Portanto, convém inferir que os saberes que circulam na CEPE são ancorados: em Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico (Área Profissional); na Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 proposta curricular para EJA e nas diretrizes operacionais para a Educação do Campo quando reúne os aspectos da vivência comunitária e da educação ambiental. Estes aspectos permitem entender a Etnocomunidade como grupo cujos membros possuem interesses e engajamentos em torno de um objetivo comum que, são os aspectos educativos da qualificação profissional de formação inicial em pesca e aquicultura (GAIA, 2012). O tópico a seguir, buscamos descrever algumas de nossas percepções sobre o ensino de matemática na CEPE, mediante a organização do conteúdo de matemática previsto para o ensino e a fala do professor de matemática.

2.7. Percepções sobre o ensino de matemática na CEPE

O quadro³² 4 mostra a organização das intenções didática da CEPE disposta em eixos temáticos, instituídos juntamente com os conteúdos específicos de matemática; organizados em doze unidades para o curso todo, sendo que cada unidade é ministrada em uma quinzena entre aulas teóricas e práticas.

³² Fonte: Planejamento Anual da CEPE, 2010 – organização nossa;

Quinzena	CONTEÚDO DE MATEMÁTICA	EIXOS TEMÁTICOS
1ª	Números naturais, inteiros e racionais; Operações com números naturais e inteiros; Atividade no Laboratório de Informática; Jogos matemáticos.	Quem somos nós e o que queremos ser? O jovem e a CEPE: família, comunidade e cidadania;
2ª	Figuras geométricas, planas e espaciais; Unidade de medida de capacidade; Números racionais na forma frac. e decimal; Porcentagem; Atividade no Laboratório.	Água é vida: origem da água e da vida, qualidade da água e conservação ambientes aquáticos;
3ª	Unidade de medida de comprimento; Unidade e medida de área; Unidade de medida de volume; Atividade no Laboratório de Informática; jogos.	Ecosistemas Amazônicos: de terra firme, floresta, várzea, igapó, mangue, campo, cerrado, etc.;
4ª	Revisão de cálculo de área e volume; Rel. entre unidade de medida de volume e capacidade; Regra de três;	Aquicultura com ênfase em piscicultura;
5ª	Equações do 1º Grau; Círculo e circunferência; Atividade no Laboratório de Informática; Jogos matemáticos; Atividade experimental.	Aquicultura com ênfase em carcinicultura;
6ª	Sistemas de equações do 1º grau; Métodos de resolução de sistema; Atividade no Laboratório de Informática.	Saúde e segurança do trabalhador da pesca;
7ª	Ângulos; Estudo dos triângulos; Laboratório de Informática; Atividade Experimental.	Tecnologia do pescado e segurança alimentar;
8ª	Sistema cartesiano; Razão e proporção; Laboratório de Informática; Atividade Experimental; jogos	Uso de equipamentos eletrônicos na navegação e pesca e mecânica naval;
9ª	Números reais; Estudo dos monômios e polinômios; Laboratório de Informática; Atividade experimental.	Pesca artesanal (subsistência e comercial) e Industrial;
10ª	Formas e medidas; Estudo dos polígonos; Aplicação das unidades de medida; Laboratório de Informática; Atividade experimental.	Sistema de produção e instrumentos de trabalho na Amazônia;
11ª	Equações do 2º Grau; Noções de funções; Função polinomiais; Laboratório de Informática; Atividade Experimental.	Ecoturismo e pesca esportiva;
12ª	Estatística; Juros simples e compostos; Atividade de pesquisa.	Formas de org. sociais (associativismos, cooperativismo e empreendedorismo)

Quadro 4 – Organização Curricular de Matemática da CEPE

Fonte: Elaborado pelo autor

“Esses saberes não provêm das instituições de formação ou dos currículos, esses saberes não se encontram sistematizados no quadro de doutrinas ou teorias: eles são saberes práticos [...] *que se integram ao habitus pela prática instituída.*” (CHEVALLARD, 1991, p. 228) (grifo nosso). Mas, as intenções didáticas ficam no campo das organizações pedagógicas tais relações, articulações e possibilidades de organizações didáticas entre os eixos e os conteúdos de matemática.

A CEPE busca essa relação para cada quinzena, com base em seu planejamento de curso, elaborado coletivamente entre docentes e equipe técnica (pedagogos e engenheiro de pesca). Por exemplo, ao falar do eixo: “Água é vida: origem da água e da vida, qualidade da água e conservação dos ambientes aquáticos”, o professor de matemática juntamente com os engenheiros propõe a entrada de conteúdos de matemática, ver quadro 4, que permitam o ensino e a elaborações de tarefas de ensino de matemática, relativos aos seguintes tópicos: “Figuras geométricas, planas e espaciais. Unidade de medida de capacidade. Números racionais na forma fracionária e decimal. Porcentagem. Atividade no Laboratório de Informática. Jogos de matemáticas. Oficinas.

O desenvolvimento e o entrosamento de áreas de conhecimentos diferentes em atividades de estudos comuns são orientados pelos eixos temáticos. As organizações desses componentes temáticos buscam fomentar a prática da pesquisa no momento comunidade da alternância e articular o ordenamento por área de conhecimentos, dispostas no quadro 4, devendo permitir a superação de conflitos pedagógicos e ultrapassar o monodisciplinar.

Se por um lado esta organização pedagógica permite momentos de estudos bem diferenciados do tipo de aula descrita a seguir por Alves:

[...] a típica aula de matemática, em nível de primeiro, segundo e terceiro graus, ainda é a aula expositiva, em que o professor passa para o quadro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são que uma repetição de um modelo de solução apresentado pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de mera transmissão de conhecimento. Daí, os alunos passam a acreditar que a aprendizagem de matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, eles acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras, normas essas que foram transmitidas pelo professor. Em seguida, os alunos acham que a matemática é um campo de conceitos verdadeiros e estáticos, do qual não se duvida ou questiona, nem mesmo se preocupam em compreender por que funciona (ALVES, 2002, p.65).

Por outro, convém destacar que a decisão dos objetos matemáticos que devem ser ensinados na CEPE cabe principalmente aos engenheiros de pesca da escola. Estes tomam essa decisão com base nos conteúdos pedagógicos dos eixos temáticos, os quais são indicados pela coordenação pedagógica da Escola. Desta lista de conteúdos, os engenheiros de pesca da CEPE determinam os objetos matemáticos que devem prioritariamente ser trabalhados pelo professor de matemática, para que este possa elaborar seu plano de aula; podemos afirmar isso a partir da fala do professor de matemática da CEPE, coletada e descrita na dissertação de GAIA (2012):

Apesar de ter certa liberdade em indicar o conteúdo para o currículo das quinzenas, o professor tem que fazer uma defesa, em reunião com os engenheiros, sobre o conteúdo pra dizer o quê deverá ser ensinado. Se o engenheiro achar necessário que seja acrescentado um determinado conteúdo da matemática ele indica ao professor de matemática dizendo: vou trabalhar na quinzena isso e tal... então, vou precisar que tu trabalhes o conteúdo tal. Esse é o primeiro passo para que o professor realize seu planejamento (GAIA, 2012).

Percebe-se que a caracterização curricular está pautada na flexibilidade integrativa entre o programa da EJA e a qualificação para o trabalho, pressupondo uma perspectiva de ação interdisciplinar; deixando espaço para uma forte relação de dependência multidisciplinar afeiçoada pela praxeologia do professor de matemática.

O trabalho docente na CEPE se aplica em ter que atender a demanda da CEPE, isto é, trabalhar pelo menos dois ou três conteúdos que se adequem a temática da quinzena. Se, por exemplo, a temática for aquicultura o professor tem que verificar o qual conteúdo que está na grade e poderá se adequar a esta temática, então o docente verifica na parte de matemática o que dá pra relacionar à temática, por exemplo, cálculo de área e volume e medidas (GAIA, 2012).

Vimos que a possibilidade de coligação entre os conteúdos das disciplinas formais, a partir deste eixo temático, com a qualificação pressupõe e determinam o desenvolvimento de saberes, conhecimentos, competências e valores de solidariedade e cooperação, quando estes aspectos de fato são colocados em ação.

Os professores além das aulas teóricas ministradas na CEPE deslocam-se para as instituições parceiras juntamente com a turma de alunos para aulas práticas.

Em outro momento se deslocam até a comunidade dos alunos para a realização do cumprimento da alternância. Os docentes elaboram relatórios a partir de observações sistemáticas quanto à situação do aluno no cumprimento de seu plano de estudo, ou seja, da sua vivência em comunidade. Procurando incluir além da atividade desenvolvida pelo aluno durante o momento comunidade, o relato dos pais e parentes mais próximos sobre comportamento do aluno, frequência/ausência do aluno na escola. Tais procedimentos, sejam eles políticos ou pedagógicos, consagram e validam uma rotina nas práticas da CEPE, gerando e inculcando uma prática coletiva e ou individual em conformidade institucional, isto é, *habitus* coletivo.

O *habitus*, segundo Bourdieu (1983), está relacionado às especificidades dos condicionamentos sociais e culturais vividos pelas formações modernas, produz e reproduz práticas individuais e coletivas orquestradas com esquemas engendradas pela história do indivíduo e de sua coletividade. É um sistema de disposições sociais duradouras, incorporadas pelos indivíduos sob influência familiar/social, que reproduzem características de um grupo nas suas formas objetivas e subjetivas.

Bourdieu (2007) utiliza o conceito de campo, para designar nichos da atividade humana nos quais se desenrolam lutas pela detenção do poder simbólico, que produz e confirma significados; o que chega a ser um conflito consagram valores que se tornam aceitável pelo senso comum. Este autor exemplifica essa decisão: no campo da arte, a luta simbólica decide o que é erudito ou popular, de bom ou de mau gosto; dos elementos vitoriosos, formam-se o *habitus* e o código de aceitação social. (BOURDIEU, idem).

Nesse entender o *habitus* é algo que as pessoas inculcam a partir de um campo de práticas. “Incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber fazer e de saber ser.” (CHEVALLARD, 1991, p. 220). Essas práticas inculcam o *habitus* num ciclo de objetivação e subjetivação, cujas manifestações são os próprios *habitus racionais e ou sociais* (idem). Assim sendo, a nosso entender o *habitus* objetivo equivale ao equipamento praxeológico, é algo planejado, segundo condições normativas, que é o lado científico da ação. O *habitus* subjetivo corresponde ao universo cognitivo. Ambos decorrem das relações constituídas incorporadas no exercício das práticas cotidianas, entre sujeitos e instituições, validados por esta.

Diante dessas reflexões admitimos aqui a dimensão flexível do conceito de *habitus*: como expressão de sentimento de pertencimento de uma Etnocomunidade onde nossas relações pessoais e institucionais devem sempre estar de acordo com aquilo que pode ser julgado como aceitável pelos sujeitos desse grupo. Tudo aquilo que o sujeito faz em acordo com os *habitus* institucionais são aceitáveis pelos agentes desses campos. Agindo assim, a pessoa não será tida como um “mal sujeito”. Mesmo que o sujeito crie uma “prática nova”, essa prática deverá estar no âmbito das possibilidades daquilo que a instituição ou o grupo ou campos aceita.

É bom lembrar que ao pensarmos o ensino de Matemática em um contexto de Etnocomunidade, como saberes a ser organizados e/ou ensinados em uma instituição escolar, o mesmo sofre condições e restrições no âmbito das práticas, passando despercebidos; para Chevallard é preciso olhar para o sistema didático de forma holística, ampla de acordo com Chevallard:

Falar de um saber e da sua transmissão, com efeito, é reconduzir a imagem da caixa preta, aquela da sala de aula onde se supõe a transmissão de um suposto saber, onde não iremos olhar e, se formos, veremos primeiro o professor, depois os alunos, e quase nunca o saber, sempre invisível, como a filosofia medieval, segundo Alain de Libera. De fato, carecemos cruelmente de conhecimento sobre a vida ‘íntima’ dos saberes nas salas de aula: a metáfora substancialista que comporta a pretensa transmissão do saber explica, em grande parte, esse desconhecimento. (CHEVALLARD, 1997b, p.4).

Há de se lembrar de que há fatores políticos e pedagógicos que se manifestam como restrições didáticas para o saber a ser ensinado. Do ponto de vista da instituição escolar podemos inferir que o processo de organização e transmissão de um saber deve considerar a relação entre o professor, o aluno e o saber; e para, além disso, o exposto por Vygotsky: “ensinar o que o aluno já sabe é pouco desafiador e ir além do que ele pode aprender é ineficaz. O ideal é partir do que ele domina para ampliar seu conhecimento.” (VYGOTSKY apud PELLEGRINI, 2001, p. 25), uma ampliação do simples para o complexo, do local para o universal.

Há um jogo institucional claro que condiciona a prática docente e possivelmente esse processo de ampliação do conhecimento na CEPE. Do ponto de vista da formação do professor de matemática: há organização curricular que relaciona os conteúdos a serem ministrados condicionados prioritariamente aos objetivos e metas da CEPE. Ou seja, os conteúdos atendem as práticas da pesca e

a escolarização do ensino fundamental e isso é uma restrição didática para o docente. No nosso entendimento a fala do professor deixa claro que essa infraestrutura educativa e praxeológica, é que organiza o currículo escolar; constituindo-se em um fazer transparente, intuitivo das práticas, sem merecer maior atenção e por isso deixa escapar a potencialidade matemática e extramatemática.

Apesar de fugir do tradicional, isto é, ter que seguir uma sequência que é organizada no livro, por exemplo. Tenho problemas, por exemplo, às vezes “não bate”, porque você tem que ter um pré-requisito. Ou seja, você vai precisar de um assunto, mas depende de um assunto anterior; por exemplo, se a temática precisar de regra de três, o aluno precisa como requisito de razão e proporção, aí eu tenho que trabalhar razão e proporção antes da regra de três. Então, pra tentar resolver isso, se vejo que na 4ª quinzena vou precisar de regra de três, então coloco na 3ª quinzena razão e proporção. (professor de matemática, 2010).

Não dá para desconsiderar saberes e fazeres que o aluno já possua. Tampouco tentar imprimir saberes fora de seu alcance cognitivo ou social, no entanto, é plausível conduzi-lo a novos conhecimentos a partir do seu repertório sociocultural. Por isso a importância devida a uma ambiência fértil de sua cultura, como elementos carregados e encharcados de conhecimentos em potencial do e para o sujeito pode ser propício para o processo ensino/aprendizado. Vygotsky considera impossível pensar o indivíduo fora de sua cultura, ao afirmar que,

A sociedade é, como toda organização, um sistema de interações nas quais cada indivíduo constitui um pequeno setor, biológico e social ao mesmo tempo em que a criança assimila o alimento social na medida em que se encontra ativa e não passiva ou puramente receptiva. (VYGOTSKY, 1994).

Este processo de enculturação e potencialização de saberes perpassa no âmbito da organização didática de conteúdos formais de cada disciplina em consonância aos aspectos das atividades práticas dos sujeitos em interação social.

Portanto, a CEPE organiza seu processo educativo, sob as condições codeterminantes e normativas da noosfera, na intenção de atender suas concepções de ensino, seus objetivos e metas em suas parcerias institucionais. Neste propósito é importante destacar as relações institucionais da CEPE, figura 7, que resume alguns dos principais elementos da sua ecologia institucional.



Figura 7 – Instituições do *locus* da pesquisa
Fonte: organizada pelo autor

A figura 7 reúne instituições da CEPE tais como: currículo, metas, a atividade de pesca, as parcerias, a pedagogia, o ensino de matemática que compõem níveis e instituem as relações entre pessoas, objetos de ensino e fatores políticos e pedagógicos. Esses níveis codeterminam a exigência da realização de atividade de pesquisa relacionada à sua realidade local pelos alunos, para o momento escola para alcançar seus objetivos e metas educativas. Estabelece parcerias a fim de fomentar recurso e materiais administrativos e didáticos necessários a continuidade do processo educativo. A CEPE Institui a realização de estudos no momento escola, na solicitação de pesquisa pelo discente do tempo comunidade, isto é, no processo da alternância pedagógica, figura 8.



ATIVIDADE 3: Faça uma pesquisa com um pescador de sua comunidade ou de uma comunidade diferente, sobre as seguintes atividades relacionadas a pescaria.

1. Quanto você gasta em uma pescaria?
Ele gasta 500 Reais
2. Quantos dias, em média, dura sua pescaria?
8 dias
3. Qual a capacidade de seu barco?
3 toneladas

Figura 8 – Atividade de pesquisa pelo discente na Alternância Pedagógica
Fonte: CEPE, 2010

A atividade da figura 8 além de mostrar a influencia do nível pedagógico, a orientação docente as alunos no trato às tarefas de pesquisa para desenvolver na sua comunidade; caracteriza a ação pedagógica e curricular prevista no *plano de estudo*, sendo este a tarefa que compete ao aluno desenvolver uma atividade ligada ao trabalho laboral, por meio de um projeto voltado para a sua comunidade/escola. Uma possibilidade da perspectiva do ensino prático e utilitário na vida desses sujeitos. “Os saberes matemáticos manipulados por esses sujeitos manifestam-se (...) regido por uma lógica essencialmente prático-utilitária, própria desse âmbito da vida cotidiana” (GIARDINETTO, 1999, p.10).

Vimos que o processo educativo da CEPE esboça aspectos e princípios políticos e pedagógicos que permitem entrever a constituição do protagonismo dos sujeitos do campo brasileiro. Estabelecendo requerimentos educativos fundamentais para reconhecimento coletivo e institucional da validação de práticas sociais que se realizam nas Etnocomunidades. Mas, a gênese institucional aflora intencionalidades que estão no nível político da sociedade, subscritas em contra ponto a um modelo de educação rural estabelecido historicamente.

Mas, não podemos prescindir o caráter interdisciplinar e contextualizado na CEPE que oferece condições objetivas para a organização dos conteúdos curriculares sobre o ato educativo; Embora, falte articulação didática entre saberes escolares e extraescolares, articulação esta que em sua ausência se constituem em restrições para o trato do conhecimento como uma totalidade, a ser desvelado em sua essência. Sendo necessária, portanto, a construção e aprofundamento de situações de forma articulada com os conhecimentos e experiências pertencentes ao educando e com as diversas áreas do conhecimento sistematizado e problematizado.

A CEPE proporciona inúmeras condições políticas e pedagógicas como conhecimentos fundamentais para a dialética entre sujeitos e instituição. Mas, percebe-se a necessidade do enfoque sobre a problemática da didática do saber. Assim, destacamos ser relevante caminhar pelos aportes teóricos. Discutir e refletir, com mais vagar, no capítulo 3, aspectos e concepções da Etnomatemática, Educação do Campo e da TAD, principiados no capítulo 1, na intenção de construir compreensões que descortinem condições e restrições didáticas como fatores que podem oferecer suporte às Práticas com Matemáticas no contexto da CEPE.

3. CAPÍTULO - EMBASAMENTOS E REFLEXÕES TEÓRICAS

Neste capítulo retomamos de maneira mais desenvolvida e alicerçada algumas reflexões envolvendo conceitos da Etnomatemática, Educação do Campo e da TAD mencionados nos capítulos anteriores. O esboço da figura 9 apresenta ideias e concepções que se entrelaçam ao longo do capítulo. Discute a questões relacionadas a fatores socioculturais e didáticos determinantes para as Práticas com Matemáticas no contexto da CEPE.

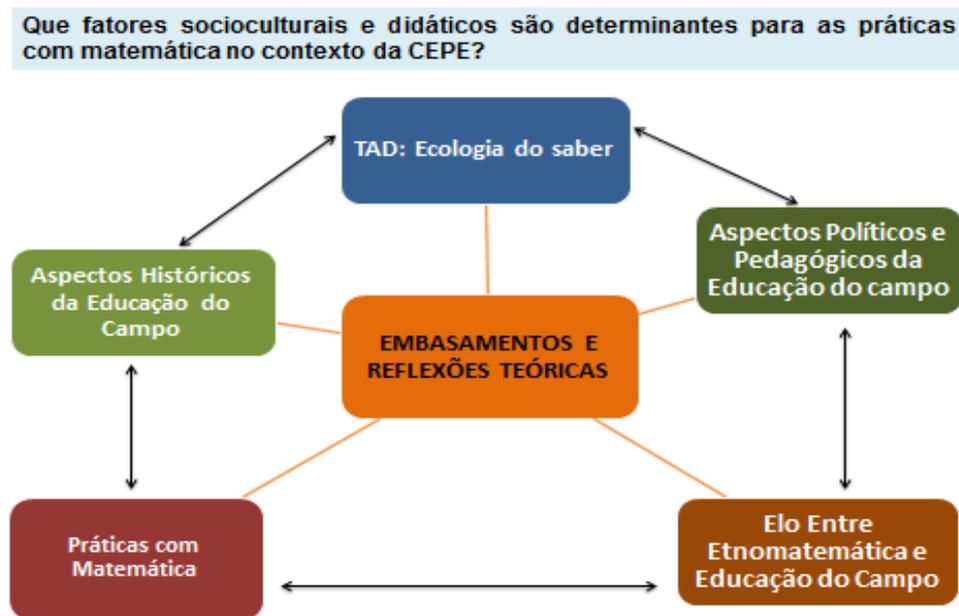


Figura 9 – Esquema das relações estruturais das ideias do capítulo 3

Fonte: Elaborada pelo autor

Inicialmente focalizamos os aspectos históricos, políticos e pedagógicos na perspectiva da Educação do Campo; e expomos argumentos entre Etnomatemática e Educação do Campo, na intenção de atingir e construir compreensões que se relacionam aos níveis de codeterminação didática na CEPE.

Por hipótese delineamos como elementos constitutivos da ecologia da CEPE os aspectos históricos, políticos, pedagógicos entendidos como fatores socioculturais que dão existência às Práticas com Matemáticas na CEPE, determinantes para instituir o contexto da Educação do Campo.

3.1. Aspectos históricos da Educação do Campo

A educação rural segue uma agenda externa às políticas educacionais do país e a *Educação do Campo*³³ em contra ponto a educação rural, busca instituir-se como um novo paradigma educacional em construção. Rocha (2009) corrobora essa dualidade afirmando que existem dois projetos de educação para o meio rural: a escolarização rural e a Educação do Campo, ambos com configurações bem definidas e diferenciadas na composição do debate nacional.

A educação rural é entendida apenas como um processo de escolarização, praticado sobre os moldes e especificidades dos centros urbanos (GAIA, 2009). Segundo Henriques et all (2007), concepções errôneas a respeito das implementações de políticas públicas para a educação rural contribuíram por longo período histórico para a negação e a exclusão da educação escolar de qualidade para as regiões rurais brasileiras.

Uma das primeiras manifestações de *políticas de governo*³⁴ para a educação rural foi a partir da década de 1960. Do ponto de vista da Didática da Matemática se dá inicialmente no nível da sociedade e da escola. Visava apenas atender as demandas do processo de industrialização com enfoque curricular para a formação tecnicista. Neste projeto de escolarização o Homem do Campo não era contemplado sob nenhuma forma de oferta de educação com o direcionamento de políticas públicas para o seu desenvolvimento social e educacional. Então atender às necessidades reais dos camponeses foi uma bandeira específica dos movimentos sociais, principalmente, na década de 1980/1990. Estas organizações da sociedade civil, tendo resistido ao processo de ditadura militar, conseguiram incluir a Educação do Campo na pauta dos temas estratégicos para a redemocratização do país.

A partir da década de 1980, com a mobilização de movimentos sociais³⁵ algumas ações são fortalecidas, como o requerimento de uma educação que superasse e transformasse o instituído. Essa mobilização levaria em consideração

³³ Para aprofundamento, C.f.: Volumes “Por uma Educação Básica do Campo” da Editora Vozes e Roseli Caldart; Isabel Pereira; Paulo Alentejano; Gaudêncio Frigotto (org.): Dicionário da Educação do Campo. Expressão Popular, São Paulo, (2012).

³⁴ Entende-se aqui por “políticas de governo”: programas e projetos de caráter meramente transitórios e eleitoreiros, geralmente sua vida útil termina quando acaba um mandato político, não possui nível de mudança e desenvolvimento social democraticamente desejado é o oposto de “políticas de Estado”.

³⁵ Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB).

as práticas socioculturais do campo pautadas em uma educação voltada ao contexto campesino e suas relações com os saberes e valores de suas práticas sociais.

Nos anos seguintes, ações educativas promovidas por organizações sociais³⁶ destacaram-se como movimentos de ação educativa que irão culminar em diretrizes incluídas na LDB 9394/96 em complemento à Constituição de 1988, prevendo uma base comum e adequação no calendário escolar às peculiaridades da vida rural (BRASIL, 1998).

Em julho de 1998 entidades dos movimentos sociais organizam a 1ª Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo. O evento compôs uma agenda de ações reivindicativas e de engajamento dos sujeitos, inspirados na *educação popular* de Paulo Freire, consagra uma nova fase para o debate e mobilização por uma EC.

O intervalo entre a primeira (1998) e a segunda (2004) Conferência significou a continuidade da mobilização iniciada. Entre as principais conquistas estão à consolidação de diretrizes e legislações³⁷ que preconizam princípios educacionais desejados.

No estado do Pará, ecoam-se reivindicações oriundas de organizações envolvendo a sociedade civil, movimentos sociais, estudiosos do assunto das universidades públicas. Deste contexto, destacam-se importantes marcos históricos³⁸ instituindo os moldes fundamentais da Educação do Campo.

³⁶ Como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), da Comissão Pastoral da Terra (CPT), da Confederação dos Trabalhadores nas Indústrias (CONTAG) e do Movimento Eclesial de Base. Em 1998 e 2004 são realizadas duas conferências nacionais por uma Educação Básica do Campo. Que resultou na instituição do Programa Nacional de Educação da Reforma Agrária (PRONERA). Uma parceria estratégica entre governo e instituições de ensino superior e movimentos sociais do campo.

³⁷ Destacam-se as indicações estabelecidas na LDB 9394/96, Artigo 28. A partir de 1999, o surgimento e desenvolvimento de instrumentos institucionais como: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável para Agricultura Familiar (Condraf); as diretrizes operacionais para a educação básica do campo brasileiro CNE em 2002. O Grupo Permanente de Trabalho de Educação do Campo (GPT) em 2003; a criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), em 2004. A criação do Projovem Campo – Saberes da Terra, integrando à qualificação social e profissional, de jovens agricultores/as familiares em 2005. A Res. nº. 02 de 28/04/2008 da CNE/CEB, destacando o que dispõe o Capítulo IX da Resolução nº 003 de 02 de setembro de 2009 do CEE-PA sobre o atendimento da Educação Básica do Campo. O decreto presidencial Nº 7.352, de 4 de Novembro de 2010, que dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA.

³⁸ O encontro Estadual realizado na Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EAFC), em Novembro de 2003; o I Seminário Estadual de Educação do Campo - UFRA - fevereiro de 2004; Implementação e pesquisas do Programa EDUCAMAZÔNIA – 2004 – 2008 da UFPA; o II Seminário Estadual de

Desde o processo inicial até os dias atuais, o contexto histórico de demarcação e conquista da territorialidade da Educação do Campo, teve seus desafios e enfrentamentos na tentativa de consolidar seus pressupostos políticos e pedagógicos para os CEFFAs. Essa busca parece postular e imprimir uma nova feição institucional e curricular do saber para as escolas do campo que se dá no nível da pedagogia.

Assim, o termo Educação do Campo surge não apenas como uma nova nomenclatura em substituição às práticas pedagógicas do modelo de educação rural, mas, como uma possibilidade que busca assumir, declarar e adotar em suas feições didáticas e pedagógicas uma abordagem mais ampla sobre educação nas dimensões familiar, afetiva e de trabalho, criando assim, a nosso ver seus *habitus* sociais institucionalizados. Cujas constituições do protagonismo dos sujeitos do campo brasileiro em suas organizações sociais são aspetos fundamentais para reconhecimento da instituição da coletividade e validação das práticas sociais que se realiza nas Etnocomunidades.

Entendemos que a CEPE pode ser caracterizada como um CEFFA, devido as suas características peculiares de um centro de formação que utiliza a pedagogia da alternância, como uma metodologia capaz de afeiçoar as práticas docentes. Delineada institucionalmente sob os moldes e princípios políticos e pedagógicos da Educação do Campo, como um centro de formação diferenciado das escolas rurais.

Do ponto de vista histórico podemos perceber que um dos fatores determinantes para instituir o paradigma da Educação do Campo se dá no direcionamento político e pedagógico que se desejam como processo de consolidação de uma educação básica (GAIA; GUERRA, 2014), tais fatores são delineados mediante um discurso e uma prática que justifique o acolhimento dessas praxeologias pelos sujeitos do campo e agentes institucionais como um *habitus* que segue na contramão do modelo de educação rural.

De acordo com Bourdieu (1983), estamos diante de um jogo de dominação e reprodução de valores. Esse jogo de dominação se caracteriza pela incorporação de

Educação do Campo - Seminário Pio X – junho de 2005. o Portal da Educação do Campo do Pará 2007, <http://www.educampoparaense.org>; III Seminário Estadual de Educação do Campo - Seminário Pio X - Junho de 2007; I Seminário Estadual de Juventude do Campo - Seminário Pio X - Junho de 2007; I Encontro de Pesquisa em Educação do Campo do Estado do Pará – UFPA – Maio de 2008; em Janeiro de 2009.

uma determinada estrutura social pelos indivíduos, a qual irá influir seu modo de sentir, pensar e agir, de tal forma que se inclina a confirmá-la e reproduzi-la.

Nesse sentido, “a perspectiva histórica, a interpenetração entre passado, presente (trajetória) e futuro (o devir) são dimensões constitutivas do *habitus* individual” (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2014, p. 66). De acordo com os referidos autores a transmissão da herança cultural depende de um trabalho ativo realizado tanto pelos pais quanto pelos próprios filhos e que pode ou não ser bem-sucedido. Podemos inferir que a transmissão de herança sociocultural pode ocorrer na dialética entre uma instituição/grupo e uma pessoa/grupo em campos de práticas. Podemos tomar as práticas sociais que ocorrem no contexto da CEPE como exemplo dessa transmissão interinstitucional: as parcerias estabelecidas, valores educativos inculcados, as Práticas com Matemáticas mobilizando objetos que se ressignificam nas práticas da pesca e os aspectos políticos e pedagógicos acolhidos em seu *habitat*.

3.2. Educação do Campo: aspectos políticos e pedagógicos

Há um discurso político da Educação do Campo sobre os CEFFAs que sustenta as práticas pedagógicas da Casa Escola da Pesca. O qual legitima a continuidade da existência curricular voltado para a atividade da pesca e a organização dos tempos escolas e tempo comunidade pela *pedagogia da alternância*.

Sabe-se que entre outras preocupações pedagógicas da sociedade, atualmente, é tornar o saber escolar como algo vivo e utilitário para os sujeitos a partir de situações cotidianas não fictícias no tempo e no espaço. Essas preocupações determinam um jogo institucional para a organização, validação e reprodução de saberes e valores socioculturais.

A Escola Casa da Pesca é uma instituição reconhecida como um Centro de Formação por Alternância pela especificidade de seu programa específico. Sendo este amparado em diretrizes nacionais preconizados pelo discurso da Educação do Campo; organiza seu projeto político pedagógico ou currículo de disciplinas e o institui nas práticas pedagógicas como uma possibilidade do sujeito compreender e modificar seu contexto sociocultural.

Neste sentido, as escolas do campo deixam uma pedagogia tradicional para assumir uma pedagogia ampla e relacional. Gimonet define essa passagem pedagógica dizendo que,

deixa-se para trás uma pedagogia plana para ingressar numa pedagogia no espaço e no tempo e diversificam-se as instituições, bem como os atores implicados. Os papéis destes não são mais aqueles da escola costumeira. O jovem (pré-adolescente, ou jovem adulto) em formação, isto é, o “alternante” não é mais um aluno na escola, mas já um ator num determinado contexto de vida e num território. Sua família é convidada a participar ativamente de sua educação, de sua formação, acima de tudo porque é jovem. O mestre de estágio profissional torna-se um formador de fato. No CEFFA os formadores têm uma função e papéis mais amplos que aqueles de um docente ou de um professor (GIMONET, 2007, p. 19 e 20).

Deixar para trás essa pedagogia superficial é assumir que o processo da Alternância Pedagógica tem funcionalidades políticas e didático-pedagógicas mais amplas e profundas que o processo e a organização do trabalho pedagógico das escolas tradicionais. Onde todos os atores são chamados a cooperar com o processo; docentes, família e discentes possibilitando a sua exequibilidade. Essa cooperação para Gimonet são as contribuições coletivas nas diferenças; onde a eficiência da Alternância Pedagógica é ligada a qualidade relacional existente para implementar as atividades e os instrumentos pedagógicos específicos do método (GIMONET, 2007).

Então, despontar a consolidação de uma educação básica, delineada mediante um discurso e uma prática que justifique o acolhimento e incorporação dessa estrutura institucional pelos indivíduos é pensar em modos de sentir, pensar e agir tendo uma “dinâmica criadora, onde todos contribuem para elaboração das atividades, dos instrumentos, das organizações didáticas, dos princípios e métodos próprios dos CEFFAs” (GIMONET, 2007, p. 23). Dessa dinâmica criadora pode brotar uma pedagogia que elabora intenções didáticas coletivamente, alterna e relaciona encontros de espaços, inclui sujeitos, compartilha saberes e práticas e nutre a formação por alternância em toda a sua complexidade.

Certamente esses pressupostos oferecem condições para que os sujeitos estabeleçam uma relação política e pedagógica com a instituição. Todavia, dados essas condições institucionais, os CEFFAs propõem organizações praxeológicas

sobre os saberes selecionados, conseqüentemente restringidos didaticamente; não são atingidos em sua amplitude epistemológica pelas escolhas políticas, pedagógicas, mas, são inculcadas nos sujeitos como *habitus* social.

O *habitus* inclui tanto as representações sobre si e sobre a realidade, como também o sistema de práticas em que a pessoa se insere, os valores e crenças que veiculam, suas aspirações, identificações. O *habitus* opera na incorporação de disposições que levam o indivíduo a agir de forma harmoniosa com o histórico de sua classe ou grupo social, e essas disposições incorporadas se refletem nas práticas objetivadas do sujeito (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2002; WACQUAM, 2006; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2014).

Neste sentido essas praxeologias, em vez de ter uma função transformadora, podem reproduzir e reforçar as desigualdades sociais assinala Bourdieu (2007). O *habitus*, afirma esse autor, constitui um conhecimento praxeológico³⁹, produto da atividade histórica socialmente constituída e portador de experiências acumuladas no curso de trajetórias individuais na linha do tempo. Neste entender o *habitus* pode ser visto como as práticas realizadas pelos sujeitos. Conforme Bourdieu, uma síntese indicadora dos estilos de vida, dos gostos pelos quais apreciamos o mundo e nos comportamos nele (BOURDIEU, 2007).

A Educação do Campo em seus aspectos políticos e pedagógicos vem, de certo modo, cumprindo mesmo de forma incipiente direcionamentos estabelecidos em diretrizes nacionais e regimentos locais como uma opção de educação diferenciada dos espaços urbanos. Ao ser considerada um paradigma de educação básica pública de qualidade para espaços não urbanos surge para a superação e ruptura do modelo de educação rural ainda vigente, uma opção que,

abrange os espaços da floresta, das águas e da agricultura e especificamente os espaços pesqueiros, caiçaras, ribeirinhos, extrativistas, agricultores familiares, pescadores artesanais, assentados e acampados da Reforma Agrária, quilombolas, indígenas e outros (SOARES, 2001, p.1).

³⁹ O conhecimento praxeológico opõe-se aos dois tipos de conhecimento teórico: objetivista e fenomenológico. “A *praxeologia* é uma antropologia universal que recupera (entre outras coisas) a historicidade, portanto a relatividade, das estruturas cognitivas, sempre sublinhando o fato de que os agentes põem universalmente em prática estruturas históricas” (BOURDIEU, 1989, pp. 158-159).

Com suas diretrizes⁴⁰, instituiu-se como uma possibilidade que busca assumir, declarar e adotar em suas feições políticas e pedagógicas uma abordagem mais ampla sobre educação pública nas dimensões familiar, afetiva e de trabalho.

Estas diretrizes e outras legislações⁴¹ referentes à Educação do Campo estabelecem a possibilidade de resultados propositivos para a educação básica do contexto rural, lançando alicerces que tentam contemplar princípios provenientes dos movimentos sociais e assumidos pelo governo. A este respeito Munarim refere-se a estas diretrizes da seguinte forma:

se as Diretrizes Operacionais significam um ponto de inflexão, entendido, pois como um ponto de chegada dos movimentos e organizações sociais do campo na sua luta pelo direito à educação, e um ponto de partida da ação do Estado no cumprimento do dever de garantir educação apropriada aos povos que vivem no campo, coube ao atual governo federal dar início e desencadear um processo de fazer das Diretrizes, instrumento efetivo de mudança da vida da escola no interior do município brasileiro (MUNARIM, 2006, p.19).

Para complementar os princípios estruturais educativos, a Educação do Campo acolhe a *pedagogia da alternância*⁴² como uma metodologia de ensino para os Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs). A funcionalidade da pedagogia da alternância, por meio de sua estrutura espaço temporal, coloca em ação os princípios da Educação do Campo nessas escolas. Segundo H. Silva, acaba propiciando rico espaço de contextualização sociocultural e profissional a partir da socialização da implementação de conteúdos escolares (H. SILVA, 2008).

⁴⁰ As Diretrizes Operacionais para as escolas do campo foi um ato de reconhecimento do modo próprio de vida social pela utilização do espaço do campo como estrutura fundamental para a constituição da identidade e do fortalecimento de suas diversidades como inserção cidadã; foi instituída pela Câmara de Educação Básica (CEB), com base na LDB 9394/96. Homologada em 12/2001, dispõe de 16 artigos que institui e preconizam princípios e procedimentos institucionais para as escolas do campo às diretrizes nacionais para a educação básica.

⁴¹ O Art. 28 da LDB 9394/96, e em conformidade com a resolução do MEC/CNE/CEB e CEE-PA que constituem normas, atribuições legais e princípios, a ponto de orientar e abrir possibilidades que primem pelo atendimento de ações específicas para a educação básica nas escolas rurais.

⁴² Neste trabalho, acolhemos a proposta da Pedagogia da Alternância, no ensino dos CEFFAs, como sendo aquela que conjuga sistematicamente os elementos tempo, espaço adotando abordagens didático-pedagógicas específicas. Permite a coligação entre educação e trabalho, atividades escolar e extraescolar com jovens de 15 a 25 anos, que não puderam realizar seu estudo em idade escolar adequada.

Todavia é importante destacar que sob um olhar noosferiano⁴³ temos que as demandas sociais, provenientes de organizações e reivindicações destes diferentes segmentos sociais, têm influenciado as práticas pedagógicas e as organizações didáticas escolares. Acalorando ainda mais o movimento e o debate da EC, assim definidos por Caldart:

Há tensões, lutas sociais, organizações e movimentos de trabalhadores e trabalhadoras da terra que estão mudando o jeito da sociedade olhar para o campo e seus sujeitos. A Educação Básica do Campo está sendo produzida neste movimento, nesta dinâmica social, que é também um movimento sociocultural de humanização das pessoas que dele participam. Existe uma nova prática de Escola que está sendo gestada neste movimento. Nossa sensibilidade de educadores já nos permitiu perceber que existe algo diferente e que pode ser uma alternativa em nosso horizonte de trabalhador da educação, de ser humano. Precisamos aprender a potencializar os elementos presentes nas diversas experiências, e transformá-los em um *movimento consciente de construção das escolas do campo* como escolas que ajudem neste processo mais amplo de humanização, e de reafirmação dos povos do campo como sujeitos de seu próprio destino, de sua própria história (CALDART, 2003, p. 61).

Tal argumentação de Caldart coloca em destaque, uma possível “prática escolar” diferenciada. A nosso ver corresponde ao possível desenvolvimento de sistemas de tarefas de ensino a partir de práticas pedagógicas escolares e organizações praxeológicas docentes inovadoras e diferenciadas, tal como afirma o Art. 5º das Diretrizes Operacionais (CNE, 2002): “As propostas pedagógicas das escolas do campo, respeitadas as diferenças e o direito à igualdade contemplarão a diversidade do campo em todos os seus aspectos: sociais, culturais, políticos, econômicos, de gênero, geração e etnia”.

Depreende-se há um caráter vencedor da implementação do protagonismo dos sujeitos. O que de fato é evidenciado nos aspectos históricos, políticos e pedagógicos; o que também são fundamentais para complementação e

⁴³ A noção de noosfera em um sistema de ensino foi introduzida por Yves Chevallard (1991, p.24-25), no âmbito da teoria da Transposição Didática a fim de caracterizar as influências institucionais sobre o funcionamento de um sistema didático (do presidente de uma associação de professores ao simples professor militante). O conjunto das fontes de influências que atuam na seleção dos conteúdos que deverão compor os programas escolares e determinam todo o funcionamento do processo didático recebeu, de Chevallard, o nome de noosfera, da qual fazem parte cientistas, professores, especialistas, políticos, autores de livros e outros agentes de educação. O resultado do trabalho seletivo da noosfera resume-se não só à determinação dos conteúdos, como também influência a estruturação dos valores, dos objetivos e dos métodos que conduzem a prática de ensino. (PAIS, 2008, p.16).

potencialização do saber escolar. Todavia, este discurso institui estruturas sociais e agentes individuais que se alimentam continuamente do caráter conservador ou não sobre o saber escolar e extraescolar, que costumam não ser percebidas.

Queremos dizer que se percebe que não há uma preocupação essencial e inovadora com a “organização didática e matemática” do saber a ensinar, ou seja, as práticas das escolas CEFFAs podem até balizar o trabalho pedagógico, seguindo princípios e diretrizes inerentes ao contexto campesino; mas, o que se questiona são as práticas educativas que deixam subjacente a relação dos sujeitos com os saberes matemáticos, isto é, não há praxeologias prontas para o ensino de matemática no campo que atenda as diretrizes operacionais estabelecidas.

Ou seja, as práticas socioculturais conformam essas praxeologias de tal forma que não se percebe os mecanismos que condicionam ou restringem a passagem de um objeto de saber a um objeto de ensino, as *transposições didáticas*⁴⁴. Assim, consideramos ser necessário construir reflexões na intenção de estabelecer articulações teóricas e metodológicas entre o contexto do saber (CEPE), a Educação do Campo, a Etnomatemática e a TAD.

3.3. Elos entre Educação do Campo, Etnomatemática e TAD

Neste tópico faremos uma abordagem tomando alguns aspectos da Etnomatemática, no sentido da Etnocomunidade. Não iremos nos aprofundar nos seus conceitos e dimensões mais amplos; mas, focalizaremos na possibilidade de constituir correlações entre princípios da Educação do Campo e aspectos teóricos da Etnocomunidade pelo contexto da CEPE.

Se considerarmos, pois, que as diferentes formas de conceber, conhecer e explicar a heterogeneidade de realidades socioculturais transcende a qualquer falta de aproximação entre distintas concepções teóricas, perceberemos a necessidade de entrelaçá-las. Seja para analisar diferentes situações em contextos, ou para conhecer, explicar e ou entender a constituição da conjuntura de práticas sociais.

Sobre o tipo de educação escolar oferecida para o meio rural, Arroyo, destaca a Educação do Campo como,

⁴⁴ Refere-se ao trânsito do saber entre as instituições. Mecanismos gerais que permitem a passagem de um objeto de saber a um objeto de ensino (CHEVALLARD, 1989).

uma opção que precisa ser uma educação específica e diferenciada, isto é, alternativa. Mas, sobretudo deve ser educação, no sentido amplo de formação da pessoa humana, que constrói referências culturais e políticas para a intervenção das pessoas e dos sujeitos sociais na realidade (ARROYO, 2004, p.23).

Podemos relacionar a “opção” mencionada por Arroyo como sendo o contraponto da descontinuidade de um processo de exploração tanto pela prática educativa, quanto pelo discurso doutrinador e hierarquizado que não permite a construção de liberdade de pensar criticamente frente àquilo que já se encontra estabelecido culturalmente. Já que as formas em que concebemos e pensamos o mundo segue uma lógica instituída culturalmente.

Todavia, não podemos deixar escapar neste processo de formação da pessoa humana as relações que se estabelecem entre sujeitos, instituição e objeto de ensino ou objeto a ensinar, na concepção do sistema didático escolar. Ao que Chevallard (1992) assegura que sendo dado um objeto e uma instituição, a noção de relação remete às práticas sociais que se realizam na instituição e que acionam o objeto em questão, ou seja, o que a instituição faz com esse objeto.

Por conseguinte, conhecer um objeto é ter relações com esse objeto (CHEVALLARD, 1992). Almouloud (2007) exemplifica essa concepção sobre a relação sujeito, instituição afirmando ser necessário considerar a relação institucional com o professor e a relação institucional com o aluno, na relação de uma determinada instituição (escola, por exemplo) com um objeto (o saber matemático), no caso de um sistema didático (professor, aluno, saber).

Para, além disso, temos de um lado que a relação institucional com o professor define o que a instituição exige do professor, isto é, como o professor deve ensinar o objeto. Por outro lado, a relação institucional com o aluno define o que a instituição exige do aluno e deixa entender o que o aluno deverá dar conta (ALMOULOU, 2007).

Do ponto de vista do ensino de matemática, em qualquer contexto, entendemos ser fundamental a relação entre sujeitos, instituição e objeto de ensino ou objeto a ensinar e acreditamos que uma educação escolar específica e diferenciada para os sujeitos do campo só se constituirá em alternativa quando a

organização política e pedagógica, criada pela instituição, considerar que pensar criticamente frente àquilo que já se encontra estabelecido culturalmente é tentar entender e se possível superar o “ciclo vicioso” imposto pelo *habitus* social.

A este respeito destacamos o que foi abordado no capítulo 2, sobre o contexto da CEPE na perspectiva educativa da Educação do Campo, como ele apresenta caracterizações em que aponta direcionamentos integrando a formação discente no âmbito escolar e de qualificação para o trabalho. Ou seja, uma proposta que admite a possibilidade de organizações praxeológicas distintas do modelo de escolas urbanas ou escolas tradicionais que estão na zona rural.

A Educação do Campo pode ocorrer tanto em espaços escolares quanto fora deles. Envolve saberes, métodos, tempos e espaços físicos diferenciados. Realiza-se na organização das comunidades e dos seus territórios que se distanciam de uma lógica meramente produtivista da terra e do seu próprio trabalho. Nas formas de organização se vivencia o direito de relacionar-se com a terra e com a cultura através dos diferentes conhecimentos e raízes históricas (BRASIL, 2003, pp. 31-34).

Observando essa abrangência da Educação do Campo conforme a citação anterior, a nosso ver, corresponde às condições ecológicas que estão bem postas na CEPE: o espaço escolar e extraescolar como habitat do saber; os espaços físicos e a organização da CEPE, como nicho pedagógico do saber; o papel e as relações entre trabalho e estudo dos sujeitos nas Etnocomunidades. No entanto, Chevallard nos chama a atenção quando diz que devemos questionar a cultura das organizações institucionais (CHEVALLARD, 2009). E no caso do ensino de matemática na CEPE, as organizações praxeológicas com matemática que estão ou são dadas como “prontas e acabadas” (quando existem), estão sobre determinadas condições e áreas de conhecimento - nível disciplinar, visando atender em primeiro lugar as demandas da pedagogia.

Essa está no nível de codeterminação entre a escola e a disciplina, cuja influência pode criar e estabelecer restrições didáticas para o ensino de objetos matemáticos, principalmente no contexto de escolas do campo como a CEPE, criando assujeitamentos que não dão respostas às problemáticas vivenciadas. Assim, deve-se buscar evitar um processo de exploração tanto pela prática

educativa, quanto pelo discurso doutrinador e hierarquizado que não permite a construção de liberdade de pensar criticamente as ordenanças institucionais.

Neste pensar não basta apenas perceber a natureza, o artifício “fetiche que coloca o povo do campo como algo à parte” (ARROYO, 2004, p.11), mas também, garantir o acesso dos sujeitos à educação no campo, com oferta genuína do ensino público que contribua para o desenvolvimento pessoal, intelectual e social dos sujeitos e conseqüentemente de suas comunidades locais.

Então, fazer do conhecimento empírico e sistemático permanente aliado no processo de ensino de objetos de conhecimento matemático, eleitos pela escola, pode ser uma das formas de desenvolvimento de suas potencialidades e acesso a liberdade individual e coletiva; na busca de desvincular-se de assujeitamentos institucionais que não dão respostas às problemáticas vivenciadas em seu cotidiano; ao contrário, impõem barreiras socioculturais e didáticas condicionantes e restritivas.

Uma das barreiras socioculturais é a própria oferta ilusória da garantia de educação de qualidade para o campo, sem uma proposta clara sobre as organizações praxeológicas com matemáticas, a ser pensada em atendimento à perspectiva do campo. O que certamente conformam os espaços do campo numa lógica educativa semelhante das escolas urbanas.

É preciso colocar os saberes e as experiências dos sujeitos em interação com o processo educativo. Tornar as questões estudadas como dos sujeitos, isto é, buscar a devolução pelos sujeitos das questões e para isso as situações ditas fundamentais (BROUSSEAU, 2007). A nosso ver essas questões ditas fundamentais e tornadas como pertencimento dos sujeitos, referem-se a uma proposta de educação que imprima em sua essência o conhecimento e deve coligar o saber escolar, o científico, o respeito às diversidades culturais e às atividades laborais locais das Etnocomunidades.

Entre o discurso político e pedagógico da CEPE estão assentados objetivos com o desejo de:

garantir o acesso educativo aos alunos com formação integral, adequada ao contexto sócio-político local, permitindo torná-los sujeitos empreendedores, ecológicos e multiplicadores de informações e tecnologias, bem como atuantes como futuros profissionais da pesca e/ou aquicultores; contribuir com o fortalecimento da identidade profissional do trabalhador da pesca

por meio da aplicação de conhecimentos técnicos e científicos; atender a necessidade de alfabetização dos trabalhadores da pesca, aquicultores e seus familiares, numa perspectiva de educação continuada, considerando o seu contexto sócio-político e o desafio de fortalecer sua participação na construção de espaços democráticos (PPP da CEPE, 2010).

Quando pensamos no ensino de objetos matemáticos a proposta da CEPE tem objetivos que demandam práticas com matemáticas que não estão prontas em lugar nenhum: não está no livro didático e nem nas práticas do professor. A CEPE prevê com muita propriedade a questão política e pedagógica, seus objetivos institucionais claros, quanto à formação integral de seus sujeitos (discentes). Todavia, a CEPE não apresenta no seu PPP uma reflexão indicativa do seu sistema didático sobre a relação entre a instituição, o saber, alunos e professores.

Do ponto de vista da Educação Matemática devemos levar em conta tendências atuais que apontam para possibilidades de novas perspectivas sobre o ensino de matemática, principalmente no contexto da diversidade sociocultural de uma instituição. O seu ensino como algo significativo e útil para a sociedade atual; Mendes (2012) recomenda que “as reformas curriculares e as reorientações metodológicas lançadas atualmente pela Educação Matemática deve buscar a instalação de um processo de valorização dos saberes matemáticos vivenciados no contexto cotidiano” (MENDES, 2002, p.12).

Sobre a valorização dos saberes D’Ambrosio (2002), assegura que a Etnomatemática tende a valorizar o fazer de grupo cultural através de sua própria vivência; Levando em conta essa mesma realidade sociocultural do aluno, entre os quais: o ambiente em que ele vive e o conhecimento que ele traz de casa. Porque aí se incorporam e se conformam saberes das culturas locais ao processo educativo do ensino de matemática, frente à situação escolar de modo antropológico, científico e cultural; criando-se e reforçando-se o *habitus* social e escolar.

A importância de incluir e desenvolver alguns temas da sociedade pela escola, com organização e ajustamentos didáticos “específicos”, os quais podem ser propícios para práticas com matemática escolar. Temas que segundo Orey (2000) podem ser tratados em setores de produção, situações econômicas, políticas, sociedade, agricultura, educação, artes, saúde, etc. podendo ter origem Etnomatemática. Propícios porque, a Etnomatemática segundo D’Ambrosio (1990),

nas dimensões política deve preservar e valorizar a diversidade cultural, visando amenizar as desigualdades discriminatórias na busca do conhecimento. Como um saber cultural, a matemática, deve estimular o exercício da criatividade a partir de novas formas de relações, além das do tipo de memorização de informações. E deve ser um dos aspectos da dimensão educacional da Etnomatemática, segundo D'Ambrosio (2002).

Para este autor (idem) o acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real, com esses instrumentos chegar a uma possível solução ou curso de ação nesses contextos culturais. Isto permite concluir que a Etnomatemática é dialógica e dialética, devido sua vinculação de situações culturais ao processo educativo. Uma das vertentes mais importantes da Etnomatemática é para D'Ambrosio: “reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo sem rejeitar ou ignorar as raízes do outro, mas num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes” (D'AMBROSIO, 2005, p. 42).

Observamos até aqui que a Etnomatemática em suas dimensões políticas e pedagógicas provoca reflexões sobre o processo de “libertação” de um indivíduo que é colocado em jogo sempre que se procura valorizar e respeitar suas raízes socioculturais e sempre que houver negação de acesso a outras formas de conhecimento. Isso significa dizer, que a partir de concepções esboçadas pela Etnomatemática, a cargo das práticas docentes, da valorização da construção de conhecimentos compartilhados pelos indivíduos, suprimindo a matemática como conhecimento esotérico, restrita a poucos e por isso discriminatório, por uma matemática exotérica. Segundo Gaia (2012) o sentido do conhecimento exotérico, se refere ao ensinamento transmitido ao público sem restrição, que se percebe nas relações com o mundo exterior e que é ensinado a todos sem restrições por se tratar de ensinamento dialético, provável e verossímil, podendo evitar práticas de exclusão social (GAIA, 2012).

A respeito do papel da escola frente à mediação de conhecimentos escolares e do cotidiano, o Grupo Permanente de Trabalho em Educação do Campo do MEC, destaca que:

A Educação do Campo se vincula a uma cultura que se produz por meio de relações mediadas pelo trabalho na terra, entendendo trabalho como produção cultural de existência humana. Para isso, a escola precisa investir em uma interpretação da realidade que possibilite a construção de conhecimentos potencializadores, de modelos alternativos de agricultura, de novas matrizes tecnológicas, da produção econômica e de relações de trabalho e da vida a partir de estratégias solidárias. (...) O elemento que transversaliza os currículos nas escolas do campo é a terra e com ela as relações com o cosmo, a democracia, a resistência e a renovação das lutas e dos espaços físicos, assim como as questões ambientais, políticas, de poder, ciência, tecnológica, sociais, culturais e econômicas. Os que vivem no campo podem e tem condições para pensar a educação que traga como referência as suas especificidades para incluí-los na sociedade sem ser de forma hierarquizada ou subordinada. Para isso, a educação que se realiza na escola precisa ser no campo e do campo e não para o campo (BRASIL/MEC, 2003, pp. 31-34).

Com base nessa referência, considera-se que a perspectiva da Educação do Campo prenuncia em suas diretrizes educacionais o reconhecimento pedagógico de uma cultura que se estabelece pelas relações mediadas pelas práticas sociais e as práticas escolares. Assim, a Educação do Campo vem ganhando forma, consistência, plenária, ao ser amplificadamente ecoada como uma alternativa/opção de educação escolar pública para os espaços não urbanos, que se vislumbra pelos pressupostos teóricos um modelo de educação que traz para o embate acadêmico e do cotidiano a perspectiva de acesso humanizado como um direito social, por meio da prática da alternância entre atividade do campo e atividade escolar.

Entendemos que os aspectos teóricos e conceituais da Etnomatemática emergem de contexto como o da Educação do Campo: de discursos sobre Sociedade, Escola, Educação Matemática, Cultura, Política e da relação entre eles. Notamos, entretanto, que tais princípios não podem negar ou invalidar a importância da matemática como disciplina escolar institucionalizada e constituída de conhecimentos científicos, apesar de ser uma forma de conhecimento hegemônico.

Tendo como premissa os argumentos e reflexões até aqui delineados sobre a perspectiva da Educação do Campo e a Etnomatemática, podemos inferir sobre o elo entre essas duas concepções teóricas, que a Educação do Campo aponta para possibilidades de valorização das práticas socioculturais dos sujeitos como elementos potencializadores, para que a educação ocorra tanto no espaço escolar

quanto fora dele, reconhecendo as raízes históricas e os saberes dos sujeitos nas suas Etnocomunidades. Ao passo em que a Etnomatemática pressupõe resguardar os cuidados com esses mesmos princípios quando busca a percepção de saberes matemáticos escolares e ou extraescolar, proveniente das práticas sociais, em contextos como o da Educação do Campo; e procura orientar atitudes políticas e pedagógicas a serem adotadas nas práticas docentes frente a essa problemática.

Em suma podemos presumir que os aspectos políticos e pedagógicos da CEPE, são fatores que transversalizam tanto a vinculação de situações socioculturais ao processo educativo, quanto à possibilidade de reconhecer e respeitar as raízes socioculturais de um indivíduo e ou de um grupo, sem ignorar as raízes do outro; envolvendo afetos, valores, saberes, costumes, objetos, crenças e sujeições institucionais.

No entanto, não se pode perder de vista que a escola deva assegurar a construção de conhecimentos embasados nas práticas sociais dos sujeitos do campo, como elemento essencial para potencializar outras formas de conhecimento, inclusive escolar e científico.

Todo conhecimento, enquanto conhecimento é hegemônico em seu habitat, o acadêmico no acadêmico, por exemplo. O que se discute é a convivência ou não com os conhecimentos até então institucionalizadas (como a morte de saberes culturais por saberes de outras culturas, por exemplo). Até porque a existência e o uso de objetos matemáticos em uma determinada instituição escolar são justificados pela função deles nas práticas sociais, escolar e extraescolar,

Toda sociedad necesita que el conocimiento que se adquiriera en la escuela sea funcional, es decir que se integre y se resignifique permanentemente en la vida (fuera de la escuela) para transformarla (SUÁREZ; CORDERO, 2005, s/p).

O mais importante disso tudo, e que se deseja, é fazer com que os sujeitos tenham acesso a conhecimentos matemáticos em diferentes contextos, de culturas científicas, escolares e extraescolares, como reportam Chevallard, Bosch e Gascón (2001) sobre o estudo de uma obra matemática (que pode ser um objeto matemático), não se limitar a escola, mas continuar fora dela na comunidade de estudo que se constitui, não somente com professores e alunos em torno da obra, mas com todos aqueles que podem ajudar o estudo fora da escola, com os pais,

parentes, amigos no enfrentamento de situações escolares e extraescolares. Um exemplo rotineiro da eficácia desse papel da escola frente a sociedade é de que o conhecimento matemático serve de requisitos fundamentais para o jovem desenvolver habilidades de cálculo e raciocínio lógico para ingressar e enfrentar situações nas diversas práticas sociais.

Portanto, se ambas se prendem a atitudes e necessidades em reorientar práticas escolares, relações sociais e concepções de educação, onde a humanização do sujeito se dá também pela educação que respeita e valoriza o contexto cultural de grupos sociais e étnicos, podemos afirmar que há congruências, intersecções teóricas, exigências pedagógicas e princípios políticos que convergem com as mesmas nuances às requisições e princípios educacionais.

Destacamos que as dimensões política e pedagógica da Educação do Campo em relação direta com a Etnomatemática apresentam possibilidades de uma leitura da análise de elementos teóricos socioculturais e pedagógicos presentes em uma escola do campo e constituem *habitus* escolar. Na tentativa de tornar o saber como algo perceptível para os sujeitos inculcam-nos nas práticas como *habitus* social.

Não podemos deixar de destacar que tanto a Etnomatemática como a Educação do Campo em suas diretrizes, além de pressupor a condição de desvelar e acolher a valorização do fazer cultural de Etnocomunidades, também aponta para a instauração do desenvolvimento de atitudes políticas e pedagógicas docentes, ambas decorrentes de práticas institucionais, legitimadas por grupos socioculturais. Pelos aspectos das dimensões política e educacional abordados pela Etnomatemática tem-se analisado práticas sociais com matemáticas inscritas em um contexto de escolas do campo como a CEPE.

No entanto, há uma lacuna na dimensão didática do saber que deve ser completada e retomada. Ao falar “das matemáticas”, Brousseau parece assumir a existência de diferentes formas de saberes matemáticos, inerentes às atividades humanas. A este respeito Chevallard (1999), infere que não existe apenas a matemática escolar, sim inúmeras matemáticas contidas em nossa sociedade. A matemática do engenheiro, do agricultor, do ribeirinho, do pescador, do economista em fim de diferentes contextos e profissões.

De acordo com Brousseau (2007) a Etnomatemática e a didática são dois elementos científicos essenciais para conceber questões sobre a escolha dos ensinamentos colocados em jogo, mais claramente a conservação ou não dos conhecimentos de base, próprios a cada entidade ou a cada cultura.

Porque, continua o autor, as culturas evoluem lentamente e as práticas sociais mudam, assim aparecem distorções que o ensino está encarregado de adaptar. Para Brousseau (2007, p. 4) “a Etnomatemática se preocupa das matemáticas que se manifestam em atividades de culturas ou de instituições”, onde a valorização dessa cultura como preservação da identidade dos grupos específicos como instituições, está entre as preocupações do etnomatemático. Essa identidade cultural poderá potencializar as diferentes formas culturais de conhecimentos para o processo de ensino e daí para as práticas sociais.

As razões de ser dos conhecimentos matemáticos encaminham a preocupação do estudo dos meios e das condições de difusão desses conhecimentos. Assim, tarefas envolvendo situações de ensino como juntar, contar, aferir, classificar, pesar etc. envolvem conhecimentos que não podem descartar nem a Etnomatemática e nem a Didática da Matemática.

Na tentativa de melhor entender essa conjuntura que envolve a valorização e a organização do saber escolar e extraescolar como elementos essenciais nos grupos socioculturais, abordaremos no tópico a seguir aspectos conceituais e teóricos da TAD, em especial a ecologia de um determinado objeto de saber.

3.4. Concepções da TAD: Ecologia do Saber

Neste item focalizamos para elementos teóricos da TAD, destacando a Ecologia dos Saberes, abordados por Chevallard (1991); Artaud (1998) e a noção de ecologia de uma organização praxeológica de Fernandes (2015), que se colocam como subsídios teóricos utilizados para pensar e identificar como vive um saber matemático no *sistema didático* em um contexto de Etnocomunidade.

De acordo com Chevallard, Bosch e Gascón (2001), falaremos de *sistemas didáticos* toda vez que alguém se veja levado a estudar algo sozinho ou com a ajuda de outra(s) pessoa(s), o ensino é um meio para o estudo, mas não é o único, já a aprendizagem é o resultado buscado pelo estudo. Esta perspectiva dos autores

explicita que a ação humana frente a situações de ensino, nas relações entre pessoa/objeto, se dá por meio de uma instituição, que são produtoras de condições e restrições sobre o saber, que caracterizam a dimensão ecológica.

A TAD postula que para estudar la dimensión ecológica de cualquier problema didáctico es imprescindible tomar en consideración los datos empíricos provenientes de todas las etapas de la transposición, desde las instituciones productoras del saber hasta las instituciones docentes” (BARQUERO, BOSCH; GASCÓN, 2013, p 20).

Barquero (2009), em sua Tese Doutoral sobre a ecologia da modelização matemática, destaca que a dimensão ecológica é o que põe claramente de manifesto uma surpreendente ausência da Modelização Matemática⁴⁵ (MM) nos referidos sistemas didáticos. Dessa maneira se justifica a necessidade de realizar o estudo ecológico de um objeto levando em conta tanto o sistema didático quanto a ação da noosfera nas práticas socioculturais de uma Etnocomunidade.

Aparece así, como sucede en el caso del álgebra elemental, la necesidad de llevar a cabo un estudio ecológico que tenga en cuenta la naturaleza “abierta” del sistema didáctico con el objetivo de identificar restricciones que inciden sobre la ecología escolar de la MM y que provienen no sólo del propio sistema de enseñanza, sino también de la noosfera, de la matemática sabia y hasta de la cultura y las prácticas sociales (BARQUERO 2009, p.18).

A ecologia de saberes abrange a ecologia matemática e a ecologia didática. Cujo aspecto permite efetuar o questionamento das condições e restrições existenciais/ecológica de um determinado objeto em uma determinada instituição. Esse questionamento foi assim elaborado por Michele Artaud:

A problemática ecológica se apresenta, primeiramente, como um meio de questionar o real. O que existe, e por quê? Mas também, o que não existe e por quê? Poderia existir? Sobre quais condições? Inversamente, tendo dado um conjunto de condições, quais objetos são forçados a viver, ou pelo contrário, quais são impedidos de viver nessas condições? Estas questões podem parecer de uma simplicidade infantil. (...) elas permitem englobar o domínio da realidade do didata de maneira pertinente, munindo o pesquisador de um meio de se desprender de certa ilusão de transparência e de ser atento às dependências dos objetos que ele estuda (ARTAUD, 1998, p. 101).

⁴⁵ C. f. Tese de Barqueiro (2009).

Diante da argumentação de Artaud, sobre o questionamento da problemática ecológica, podemos afirmar que uma Transposição Didática é exibível pela ecologia didática de um determinado objeto matemático aceito e assumido institucionalmente; sendo, portanto, possível perceber e analisar as condições de existência determinante deste objeto para as atividades dos sujeitos. Para Chevallard (1991), um saber matemático que se utiliza e se ensina em uma definida instituição organiza, ecologicamente, uma forma particular de conhecimento que ao ser transposto de uma instituição para outra, cada uma determina funções distintas ao objeto que vive em seu nicho.

Portanto, mediante os pressupostos teóricos da TAD sobre ecologia, podemos inferir que um saber matemático bem explícito e assumido pela CEPE consiste na Redução Unitária, figura 10, mobilizada nos cálculos de povoamento, densidade e ração.

O cultivo de Tambaqui na piscicultura em sistema intensivo, ou seja, em viveiro ou tanque, se dá com a densidade de povoamento ou estocagem de um tambaqui por 1m^2 . Já na piscicultura super intensiva, ou seja, aquela praticada em tanque rede é de 80 Tambaquis por 1m^3 .

4) Um piscicultor gostaria de cultivar Tambaqui em viveiros de 40m de comprimento por 15m de largura e profundidade de 150 cm. Qual a densidade total de povoamento desse sistema de cultivo?

$40 \times 15 \times 1,5$
 $600\text{m}^3 \times 35$

$40 \quad 600$
 $15 \quad 35$
 $\hline 3000$
 200600
 $40 \quad 3000$
 $\hline 600000$

$3000 \times 3000 = 9000000$
 SÃO UTILIZADOS
 TAMBÁQUI

Figura 10 – Exemplo de tarefa envolvendo a redução à unidade

Fonte: CEPE, 2010.

Na figura 10 evidenciamos, principalmente, praxeologias pontuais realizadas pelos alunos e organizadas pelos professores de matemática e de engenharia de pesca; esta prática constitui-se em validar um objeto matemático que tem o seu *habitat* na CEPE, a presença do MRU, no enunciado da questão quando estabelece que a densidade de povoamento seja *um tambaqui por m^2* . Ou quando é piscicultura intensiva é de *80 tambaquis por m^3* .

Muito embora um objeto de saber matemático possa desvanecer, migrar, mudar, operar, desaparecer ou renascer no seio dos grupos humanos e como tal em uma instituição como a CEPE, é valioso destacar que tem objeto matemático como o MRU que vindo das práticas sociais, ganha sentido e significado na CEPE. Neste entender o MRU vive na CEPE sob condições favoráveis, pelas quais faz as Práticas com Matemáticas manterem-se vivas para os sujeitos.

Devido o direcionamento da organização didática do curso ser voltado para a pesca/aquicultura; as práticas com matemáticas tem papel no importante no desenvolvimento de objetos matemáticos escolares, assumidos e alimentados claramente pelos sujeitos entre os quais: os professores, a coordenação técnica e pedagógica e os alunos da CEPE que são filhos de pescadores e que já possui alguma relação com as atividades da pesca/aquicultura. A respeito dos aspectos ecológicos de um saber Almouloud (2007), refere-se que,

Em ecologia o termo habitat designa o lugar onde vive uma espécie, enquanto nicho ecológico é o papel que o organismo desempenha no ecossistema. O conhecimento de nicho ecológico permite responder às seguintes questões: como, onde e a custo de quem a espécie se alimenta, por quem é comida, como e onde descansa e se reproduz (ALMOULOU, 2007, p. 114).

Fica claro, pois, que a partir de observações sobre a problemática ecológica é possível empreender uma análise das condições e restrições que permitem a existência de um objeto matemático em uma instituição; segundo Chevallard (2002) o saber, parte da praxeologia identificado por uma tecnologia/teoria da técnica; ao que sustenta a outra parte: a do saber-fazer, identificada pela tarefa; e a técnica que responde a tarefa, assim explicitado por Bosch e Chevallard:

a ecologia das tarefas e técnicas são as condições e restrições necessárias que permitem a produção e utilização destas nas instituições e supõem-se que, para que possam existir nessa instituição, uma técnica deve ser compreensível, legível e justificada (...) essa necessidade ecológica implica na existência de um discurso descritivo e justificativo das tarefas e técnicas que chamamos de tecnologia da técnica (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 85-86), [tradução nossa].

Segundo Artaud (1998) adotando os princípios epistemológicos ao qual é submetido o saber matemático, são: o *ecossistema do saber*, no qual a matemática

é reproduzida; o *ecossistema didático*, no qual se estuda a matemática; o *ecossistema profissional*, onde a matemática é utilizada com uma finalidade no sentido de concretizar algumas tarefas; o *ecossistema noosferiano*, onde a matemática é manipulada para fins transpositivos do saber.

Fernandes (2015) em sua tese doutoral sobre “*Ecologia do Saber: o ensino de limite em um curso de engenharia*” discorre sobre a noção de Ecologia Didática como sendo os questionamentos sobre a real existência, ou inexistência de um saber; como surge e se instala na instituição (FERNANDES, 2015). Outra noção importante é sobre a ecologia de uma organização praxeológica: relativas às condições que pesam sobre construção e vida, normalizadas tanto nas instituições de ensino como nas de produção, de utilização e/ou transposição de saberes (idem).

A questão ecológica dos objetos matemáticos escolares está presente nos estudos sobre os processos transpositivos dos saberes. A Transposição Didática fundamentada grupos de condições que permitem a existência de um saber matemático em um sistema didático. O ensino da matemática deve ser compatível com o seu meio social, de modo particular pelas atividades matemáticas e de outro com as instituições (ARTAUD, 1998). A matemática deve ser apresentada por sequências didáticas com significados para os sujeitos. Apresentamos na figura 11 uma tarefa de ensino da CEPE que pode definir essas relações: a institucional em relação à posição do professor e outra em posição ao aluno sujeito. Na atividade de pesquisa as questões são determinadas pelo docente aos discentes que as assuem.

8

Atividade

ATIVIDADE 4: Responda as questões abaixo

1. Que tipos de pesca existem na sua comunidade?
Pesca artesanal com redes, arpínhas, mata-pis, tamatãl.

2. Quais as diferenças entre um pescador artesanal e um industrial?
O pescador artesanal ele pesca para seu consumo e uma ^{vez} ou outra para vender. O pescador artesanal pesca em embarcações pequenas já o pescador industrial pesca para a indústria em embarcações grandes recebendo um salário pelo seu trabalho.

Conversem com os pescadores da sua comunidade para responder às perguntas:

3. Que tipos de armadilhas utilizam?
Tapagem, Curral

Figura 11 – Exemplo de tarefa de pesquisa do plano da alternância

Fonte: CEPE, 2010

A problemática ecológica de um saber aparece de maneira mais explícita quando entendemos que o saber está associado às condições admitidas pelos sujeitos. No caso da CEPE as principais atividades educativas transpositivas ou não, instalam às potencialidades de desenvolvimento pelas condições de conciliar atividades laborais e estudo; e isso, sob a ótica da educação matemática, pode ser evidenciado como um fazer inerente às práticas com matemática que é assumido pelas condições das atividades em pesca/aquicultura institucionalizadas pela CEPE.

De acordo com Barquero (2009), devemos estudar restrições transpositivas que incidem sobre as atividades de modelos escolares, considerando que tais restrições implicam em transformações na forma de organizações dos objetos matemáticos que são reconstruídos no ambiente escolar. “Si no se toman en consideración las “fuerzas institucionales” que provocan el proceso de transposición didáctica, no será posible describir las condiciones que se requieren para que la MM pueda vivir en el sistema de enseñanza de las matemáticas” (idem, p 21).

A nosso ver essas forças institucionais entram em ação na CEPE por meio das diretrizes educacionais para a Educação do Campo; pelas condições dadas pela pedagogia da alternância ao conciliar trabalho e estudo para os discentes como uma possibilidade de alcançar tanto a aprendizagem individual de objetos de saber escolar como o processo de legitimar praxeologias coletivas de práticas socioculturais da CEPE como uma Etnocomunidade. Neste sentido, vem incidir o que Chevallard; Bosch; Gascón afirmam,

embora a aprendizagem possa ser considerada como uma conquista individual, esquecem que é o resultado de um processo coletivo: o processo de estudo que se desenvolve no interior de uma comunidade, seja ela uma turma ou um grupo de pesquisadores. Em segundo lugar, o processo de estudo somente pode ser realizado se a aprendizagem for algo bem compartilhado dentro do grupo: para que o indivíduo aprenda, é necessário que o grupo aprenda (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 198). [tradução nossa].

Decorre do entender dessa afirmação que há elementos socioculturais estruturantes produtores de valores que permitem, ora impõe condições ora determinam restrições ao funcionamento de sistemas didáticos. Para Chevallard (1999), a TAD destaca-se no estudo dessas condições e restrições e as possibilidades do funcionamento ecossistemático nas relações entre sujeitos-instituição-saber, com as noções de praxeologias didáticas e matemáticas todos

inerentes aos aspectos ecológicos do saber. O que ocorre na ecologia da CEPE não é algo estranho a essa reflexão. Vimos que a relação entre os objetos e as condições associadas a sua estrutura ecológica são colocadas em evidência por meio de elementos praxeológicos, isto é, de praxeologias com matemática ou simplesmente práticas com matemática.

Ao se desenvolver no âmbito das pesquisas em Didática da Matemática a TAD surge como uma teoria que nos ajuda a compreender as obras Matemáticas, como qualquer outra atividade humana, algo que está sendo produzido, ensinado, aprendido, praticado e difundido em instituições sociais (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001).

A noção de instituição para a TAD é tomada como um dispositivo social, que pode ser apenas uma parte muito pequena do espaço social, mas que permite, e impõe, para seus sujeitos, isto é, para pessoas que vivem e ocupam diferentes posições nela, colocar em jogo as maneiras de fazer e de pensar próprios que constituem as praxeologias. Assim, por exemplo, a classe é uma instituição, cujas posições essenciais são as do professor e do aluno. Sendo o papel das instituições essencial já que podem levar a exclusão social como a privação da pessoa de afiliações institucionais; todavia, sem elas (pessoas), esta (instituição) logo deixa de existir; mas a desintegração da pessoa é o prelúdio para a morte social, e talvez até biológica, do indivíduo (CHEVALLARD, 2009).

Portanto, é importante considerar que uma instituição não pode existir sem indivíduos já que estes são os atores da instituição que a fazem viver, às vezes alterando seu estilo de vida (CHEVALLARD, 2009). Há, entretanto, uma dialética entre instituições e indivíduos. O indivíduo, afirma Bourdieu (1983) constitui-se a partir de um conjunto multifacetado de influências sociais, inclusive as que não compõem seu próprio *habitus*, mas que podem vir a mudar sua configuração.

Os indivíduos tanto podem agir voluntariamente em conformidade com o *habitus* de certa classe social, como podem ser obrigados a agirem como tal, como efeito de algum tipo de violência simbólica. Por exemplo, adolescentes em situação de risco e vulnerabilidade social, ou autores de ato infracional, são constantemente lembrados pela sociedade de sua origem comunitária, de seus erros, da classe social a que pertencem e daquilo a que podem ou não almejar em relação a suas perspectivas futuras. As próprias instituições de atendimento, contrariando seus reais objetivos, mesmo agindo de maneira sutil, muitas vezes acabam por

contribuir com essa perpetuação de posições de classe (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2004, 67).

Tomamos os embasamentos e as reflexões para inferir que a CEPE está em estrutura ecológica social, que no seu contexto possui instituições que coexistem em um processo de construção de *habitus* mediados por instâncias entre as quais: a família, as parcerias de fomento, a própria instituição escolar com a sua denominação específica, a pedagogia, as diretrizes da Educação do Campo, o professor de matemática e os engenheiros de pesca, os livros didáticos, as disciplinas que conformam as praxeologias do ensino da matemática; demarcando inúmeros elementos perturbadores (fatores restritivos nas instituições) e na maioria das vezes elementos facilitadores do processo de ensino de objetos de saberes na CEPE que convivem numa relação de interdependência.

Neste sentido é que Chevallard (2009) considera a noção de objeto e sua relação com pelo menos um indivíduo, assumido que qualquer prática que esteja relacionada à atividade humana se caracteriza com um objeto.

Na teoria antropológica do didático, a *primeira noção fundamental* é a de *Objeto*: objeto é qualquer entidade, material ou não material, *que existe pelo menos para um indivíduo*. Então, tudo é objeto, incluindo pessoas. Os objetos são, assim, o número sete, e também o símbolo 7, a noção de pai e também de um jovem pai que leva seu filho, ou a ideia de perseverança (ou coragem, força, etc.) e o conceito matemático de derivada, e também o símbolo ∂ , etc. Em particular, qualquer prática, ou seja, todo produto intencional da atividade humana é um objeto (op. cit., p.1).

Decorre dessa caracterização a noção de relação pessoal com um objeto. Segundo Chevallard (2009), todas as interações de um indivíduo com um objeto, que ele manipula, usa, fala, sonha, constituem a relação pessoal do indivíduo com o objeto considerado. Um indivíduo é visto com uma pessoa em com todas suas relações com todos os objetos que interagiu e/ou interage nas instituições em que vive e ou viveu em um dado momento de sua história. Em geral, as relações "pessoais" são frutos da história de submissões institucionais passada e presente do indivíduo e na medida em que é sujeito de uma multitude de instituições é que o indivíduo se constitui em uma pessoa. Assim, no curso do tempo o seu sistema de relações pessoais evolui; um objeto que não existe para ele passa a existir, enquanto outros deixam de existir; para outros objetos a relação pessoal se altera.

Nesta evolução, o invariante é o indivíduo, o que muda é a pessoa; mas a relação de pessoa para instituição é multifacetada.

Nessa perspectiva da TAD, em que o desenvolvimento das práticas sociais institucionais envolve sujeitos, objetos de saber, relações pessoais e institucionais num determinado tempo e contexto são impreteríveis levar em conta os objetos que vivem, mesmo que de modo subjacentes, nessas relações, principalmente nas condições ecológicas em que são produzidos, ensinados e utilizados.

A CEPE acolhe transparentemente para seus sujeitos um saber que é o MRU que está associado às instituições internas à CEPE. Vive na CEPE, e nela constitui seu *habitat*. Possui características específicas de práticas com matemática de modo a atender as necessidades dessas instituições. Segundo a TAD esse modo particular de cada instituição manipular os objetos, com jeito de fazer e pensar próprios constitui o que Chevallard (1999) designa como *praxeologia*.

Sabendo-se que uma praxeologia pode ser considerada incompleta quando possui apenas o jeito de fazer expressivo pelas práticas; isto é, não possui uma teoria que a justifique em determinada instituição. As adequações de uma praxeologia são relativas a um dado objeto de saber, para atender intencionalidades. E na CEPE essas praxeologias são reguladas pelo jeito de fazer e pensar as tarefas inerentes às práticas da pesca e aquicultura, uma atividade típica da instituição, que sofreu o processo que Chevallard chama de *transposição didática*, isto é o mecanismo que afeiçoa um objeto de saber em objeto de ensino, figura 12.

10) quantos litros de água são necessário para encher totalmente um viveiro de 40m de comprimento por 22m de largura e 150cm de profundidade?

$$\begin{array}{r} 40 \times 22 \times 150 \\ 980 \times 150 \\ 132000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 132000 \\ \times 1000 \\ \hline 132000000 \end{array}$$

132000000 litros de água para encher totalmente o tanque.

Figura 12 – Exemplo de objeto de saber em objeto de ensino.

Fonte: CEPE, 2010

Com base na figura 12 podemos inferir sobre o mecanismo de passagem de um objeto de saber em objeto de ensino, isto é, o cálculo de volume pela geometria euclidiana sendo transposto em objeto de ensino para calcular a quantidade necessária para encher tanques e viveiros de peixes, instituindo um habitat para esse saber na CEPE. Segundo Chevallard (1989) um saber vive reconhecidamente em uma dada sociedade, está ancorado em uma ou mais instituição, é legitimado por uma determinada disciplina escolar e ao sofrer transformações e organizações praxeológicas é ensinado pelo professor. Lembramos que pela transposição se pode evidenciar a ecologia da didática escolar de um objeto de ensino. Podendo ocorrer entre instituições e a transposição de ensino para ensino, que se dá no âmbito formativo.

Podemos considerar que a manipulação de alguns objetos matemáticos é vista como atividades humanas quando no contexto de uma instituição pode ser reconhecido e ou modelado em termos de praxeologias seja completas ou incompletas. Nesse entender, amparado pela TAD, podemos dizer que um objeto de saber se desenvolve regulado pelas práticas institucionais envolvendo sujeitos, outros objetos, todos em relações em níveis pessoais e institucionais, num determinado tempo e contexto. Assim, é impreterível ter em conta que isso conforma os objetos de saber, suas condições e restrições de vida, em uma dada instituição e, portanto as condições ecológicas, no sentido em que afeta e é afetado pelo saberes ou práticas já institucionalizadas, determinam as condições de vida, ou de morte, do objeto na instituição.

Mas, é preciso entender criticamente os mecanismos que contribuem para a reprodução social, presentes em instituições de atendimento aos sujeitos que vivenciam condições sociais e restrições institucionais. Segundo Bourdieu, (1983), o mecanismo de reprodução carrega um conteúdo de mensagens transmitidas como dispositivos de poder, associados à estrutura das posições objetivas e à subjetividade dos indivíduos, estarão diretamente influenciando a construção e o fortalecimento de um sistema de disposições – *habitus* (BOURDIEU, 1983).

Sob esse entendimento o trânsito de saberes, na CEPE, ocorre e é marcado de complexidades institucionais. Não é tarefa simples distinguir especificamente os mecanismos de poder que os estabelecem; mas, podemos perceber aspectos políticos e pedagógicos como elementos ideológicos condicionantes e restritivos;

que afeiçoam praxeologias matemáticas e didáticas relativas ao MRU. Porém, existem elementos *ecossistemáticos* na CEPE que permitem a vivência de objetos de saberes, como o MRU. Há um conjunto de situações que influenciam a existência do MRU, permitindo, assim, a possibilidade de ter um habitat e seu nicho revelado pela funcionalidade que exerce nas atividades de pesca e aquicultura. Essa conjuntura, que envolve o MRU, será mais detalhada no capítulo 5.

No entanto, com relação às reflexões discorridas até aqui, consideramos que há implicações da problemática ecológica por Artaud (1998) e aspectos teóricos da TAD se apresentam como fundamentos importantes da Transposição Didática inerente ao saber matemático escolar ou extraescolar. E podemos assegurar que as condições e restrições ecológicas produzem a existência de um discurso descritivo e justificativo das tarefas e técnicas, com implicações na forma de organização praxeológica do saber.

Mais precisamente, em nossa compreensão, o discurso descritivo e justificativo de uma praxeologia em uma prática com matemática não está restrito aos discursos tecnológicos matemáticos, mas também às condições normativas da atividade enquanto atividade institucional, no sentido posto por Miguel e Mendes sobre Etnocomunidades quando asseguram que,

Todo tipo de atividade humana encontra-se encapsulada em si mesma, ainda que sejam estabelecidas relações com outras atividades humanas. O mesmo ocorre com a atividade educacional escola, (...) que consiste em flashes de jogos de memória discursiva produzidos por diferentes comunidades de prática, sob as quais recaem as práticas de problematização. Nestas condições, a prática de problematização se torna constituinte da etnia (vinculação cultural) e da escola da Etnocomunidade. (...) Isso significa que, para a Etnocomunidade educacional escolar, as práticas culturais científicas não deveriam desfrutar de antemão de nenhum privilégio epistemológico ou político absoluto em relação às práticas realizadas por outras Etnocomunidades. (MIGUEL; MENDES, 2010, p. 22).

Tal pensar, nos alerta sobre o cenário que sustenta de modo absolutista e dominante à existência de objetos matemáticos únicos, em que a esfera de produção matemática chega a assumir, especialmente por meio da escola e da transposição didática, uma função muito mais ampla que o da produção *stricto sensu*. Função realizada de modo mais, ou menos, indiretamente e que decorre do “poder epistemológico ou cultural adquirido, da posse, da gestão, de assumir o

conjunto das práticas sociais, e das instituições que as albergam, em que esse saber se põe em jogo”. (CHEVALLARD, 2005, p.181).

Em contraposição a essa compreensão, a ecologia dos saberes nos faz tomar consciência das distintas epistemologias do saber, caracterizados por seus diferentes habitat e nichos, e, portanto, que os fenômenos didáticos dependem essencialmente da instituição didática em que tem lugar a gênese “pessoal” do conhecimento matemático e, certamente, isso não ocorre unicamente na e para a instituição matemática (dos matemáticos).

Segundo Miguel e Mendes (2010), a educação escolar deveria ter como propósito a preparação das pessoas para a problematização de todas as formas de vida pública. Nesta perspectiva é que focalizamos para o saber matemático ensinado na CEPE, na intenção de dizer descritivamente o seu papel em meio ao contexto escolar e extraescolar. Dizer como vive um saber, necessariamente, é descrever sua funcionalidade (nicho), isto é, qual o seu papel mediante as condições e restrições estabelecidas pela instituição; onde os sujeitos diante das atividades de ensino e a que se destina assumem posições bem definidas. De acordo com Chevallard (1999), isto se manifesta no jeito de fazer e pensar das ações coletivas ou individuais dos sujeitos envolvidos neste processo.

Temos que reconhecer que a TAD, conforme assegura Chevallard (1991) se dedica a explicar as praxeologias com matemáticas e isto se confirma no momento da intencionalidade de aprender ou ensinar um objeto de saber matemático (CHEVALLARD, 1991). Neste sentido o território da TAD possui um campo vasto e se encontra teoricamente em todos os espaços sociais. Esse terreno, afirma Chevallard, “excede os ensinamentos das matemáticas escolares; adentra o conjunto do uso das matemáticas; influi uma infinidade dos espaços em que o saber matemático é pertinente, observado e manipulado” (op. cit., p.174). Essa ampliação territorial constitui-se em um dos fios condutores essencial para o campo das práticas com matemática, cuja manipulação supõe em maior ou menor intensidade a manipulação de atividades com matemáticas. No tópico 3.5, adentraremos com maior ênfase nas concepções sobre *Práticas com Matemática* na CEPE.

3.5. Práticas com Matemáticas

A matemática é uma atividade humana utilizada no enfrentamento das mais diversas situações existentes no interior de instituições e, não raro, nas práticas socioculturais, nas práticas econômicas, políticas, profissionais e etc., cuja “razão de ser” segue uma racionalidade que lhes dá sentido. Tal “razão de ser”, às vezes estranha em uma determinada instituição (mas, não absurda), porém, não o é em outra instituição. Porque, há práticas com objetos matemáticos⁴⁶ que habitam diferentes instituições, manifestadas na história de vida dos sujeitos, mas que podem ser dotadas de racionalidades distintas em instituições distintas.

Com relação à utilização de saberes matemáticos que se realizam nas instituições, Chevallard nos propõe um entendimento que relaciona o saber matemático como elemento que constitui e se institui nas práticas sociais, e chega a admitir e afirmar que não há matemática como saber se ela não engloba as práticas sociais.

Não há "matemática" como saber se não estamos abrangendo de alguma maneira às práticas sociais com as matemáticas. Ou melhor, aquilo que vamos chamar por meio de um neologismo, *práticas sociais com a disciplina de matemáticas*, que se realizam nessas instituições, que chamo instituições com matemática. A antropologia da didática da matemática se dedica a explicar, então, práticas sociais com matemáticas, são ventos fortes que a didática aprofunda incessantemente, isto é, em momentos em que se afirma uma intenção de aprender ou ensinar um objeto de saber matemático. (CHEVALLARD, 2005, p.174).

Percebe-se que Chevallard ao tratar dessa relação entre saber matemático e práticas sociais, assume claramente o uso da expressão “práticas sociais com matemáticas”, dando competência a antropologia da didática das matemáticas para esclarecer o entendimento desse neologismo, partindo da expansão do território das matemáticas como práticas presente em vários segmentos sociais.

O território da educação matemática é imenso, e os fundamentos da didática da matemática são encontrados praticamente em todo o espaço social. Este território excede significativamente todo o ensino escolar que usam a matemática; penetra todos os usos da matemática; infiltra-se no infinito do espaço onde o saber

⁴⁶ Para Chevallard, Praxeologias com matemática; todavia aqui alargaremos a compreensão do termo, o qual engloba noções de: Práticas socioculturais com Matemáticas, Práticas sociais com Matemática ou simplesmente Práticas com Matemáticas.

matemático é relevante e se observa a sua manipulação (CHEVALLARD, 2005, P.174-175).

Entendemos que o território da Educação Matemática descortina uma nova cartografia na compreensão didática do saber matemático, que não se encontra apenas no âmbito da produção de saberes pela academia e ou pelos matemáticos; mas, se alarga quando olhamos os saberes matemáticos em todos os espaços sociais. Tal território excede o espaço de manipulação da matemática pelos matemáticos e o uso da matemática no ensino escolar, infiltra-se nos mais diferentes espaços sociais e acadêmicos por onde e onde o saber matemático se constitui com prática social relevante para os diferentes grupos étnicos ou não.

Essa expansão do campo em nosso estudo, uma das vertentes é o conhecimento essencial de saberes com matemáticas, saberes cujo tratamento e manipulação supõe, em maior ou menor grau, a manipulação das matemáticas existentes, isto é, um certo número de conhecimentos que aumenta incessantemente (ibid, 174-175).

Fica claro, pois, que essa expansão do campo da matemática se caracteriza pela utilização de “saberes com matemáticas”, isto é, nas Práticas com Matemáticas nas diferentes instituições. Cujas manipulação requer os objetos matemáticos ali existentes. No caso da existência de objetos que requer apenas a técnica sem uso de um discurso que a justifique por certo esse objeto terá existência nessa instituição e será manipulado de modo a atender a necessidade dos sujeitos. Esse entendimento é uma vertente que se deve inserir nos fundamentos da didática das matemáticas, na busca de compreender e estabelecer que os saberes com matemáticas pressuponham um tratamento pelas matemáticas existentes e não somente pelas práticas matemáticas normativas do matemático.

Acreditamos que o ensino de matemática adquire a sua plena relevância fora dessa área, nos outros níveis de produção dos sistemas de educação. Mais ainda, em todos os locais onde o ensino e a aprendizagem da matemática devem enfrentar condições não normativas, sem público, sem conhecimentos anteriores, sem condicionamentos institucionais: em empresas, escritórios, laboratórios; em manipulação, de modo mais geral, de saberes que talvez não são matemáticos mas, no entanto funcionam trabalham com as matemáticas Naturalmente, a formação de professores de matemáticas, mas também a formação de matemáticos ou de usuários de matemática, especialmente na formação de engenheiros. Incluindo mais ampliadamente na formação de todos aqueles que algum dia, de

alguma forma, tem de "manipular matemática" (CHEVALLARD, 2005, p 175-176).

Em nossa pesquisa, optamos em analisar os modos de vida do MRU na CEPE tendo como referência esse entendimento didático sobre as Práticas com Matemáticas, a partir dos níveis de fatores que codeterminam as ações de uma instituição, no caso a CEPE, ou seja, como e onde acontecem as práticas com esse objeto matemático na CEPE. Isto não implica em não considerar as práticas das matemáticas com regra de três, desde que tenhamos clareza dos discursos relativos a esse tema, que vivem no ensino fundamental da referida instituição.

Não assumimos um modelo de "Praxeologia com Matemática" a priori nas práticas de ensino da CEPE, com vista a não correremos o risco de impor condições que podem dificultar, e até mesmo impedir, de "percebermos" as práticas com o MRU que são desenvolvidas na CEPE. Já que uma praxeologia se refere às organizações didáticas e matemáticas, e apresenta, em todo caso, uma tarefa, técnica, tecnologia e a teoria, às vezes, bem explícitos.

Mas, assumimos a existência de "Práticas com Matemáticas" na CEPE, motivadas pela atividade de pesca e aquicultura, por entendermos que há sempre um discurso que conta com justificativas da própria instituição escolar; a CEPE, para impor de forma condicionante fatores políticos e pedagógicos aos sujeitos. *Por isso*, estamos usando a expressão "Práticas com Matemáticas" no sentido de uma praxeologia incompleta, sem um discurso que a justifique (teoria), mas que reúne e mobilizam técnicas e tecnologias com ferramentas matemáticas, como elementos de soluções para suas necessidades, uma abordagem necessária para compreender objetos de saberes matemáticos que vivem nas práticas sociais de instituições como a CEPE.

Nesse sentido, o ensino das matemáticas apresenta como um conjunto relevante de práticas sociais com matemáticas e, especialmente, para a maioria das práticas sociais em expansão do saber. Assim, o uso da didática das matemáticas como conhecimento não absolutamente um patrimônio dos professores de matemática. E podemos observar sem paradoxo algum que esses professores devem trabalhar dentro de sistemas muito regulamentados em condições relativamente baixas, padronizados, de evolução relativamente lenta, com uma margem de manobra limitada, formam parte dos "manipuladores" da matemática para a educação matemática, por si só e em

proporção que a densidade do didático administrar, oferecendo ajuda aos mais carentes (CHEVALLARD, 2005, p.175).

Precisamos entender que instituições de ensino como a CEPE são coagidas, codeterminadas pela instituição política e pedagógica, que fundada em um pragmatismo sobre as práticas, institui o modo de pensar-fazer heurístico, como geradores de práticas dos sujeitos da instituição ensino, sustentados pelo discurso da Educação do Campo. Os sujeitos, na perspectiva da Educação do Campo, são entendidos como agentes protagonistas do processo; todavia, os concebemos como agentes que respondem adequadamente às demandas institucionais, dotados de um senso prático como afirma Bourdieu,

Os 'sujeitos' são, de fato, agentes que atuam e que sabem, dotados de um senso prático (título que dei ao livro no qual desenvolvo essa análise), de um sistema adquirido de preferências, de princípios de visão e de divisão (o que comumente chamamos de gosto), de estruturas cognitivas duradouras (que são essencialmente produto da incorporação de estruturas objetivas) e de esquemas de ação que orientam a percepção da situação e a resposta adequada. O *habitus* é essa espécie de senso prático do que se deve fazer em dada situação - o que chamamos, no esporte, o senso do jogo, arte de antecipar o futuro do jogo inscrito, em esboço, no estado atual do jogo. (BOURDIEU, 2008, p.42).

Esse aspecto se faz evidenciar no simbolismo das práticas sociais quando funciona como um elemento de expressão de soluções para os sujeitos, *por exemplo*, em práticas com diferentes objetos ostensivos nas atividades de pesca e aquicultura se constitui como um aspecto marcante das práticas com matemática que não se deixa escapar no ensino do MRU na CEPE. Assim, para nosso propósito, preferimos explicitar nossa compreensão do modelo praxeológico inicial de Chevallard (1999), que parte primariamente da possibilidade da existência de um discurso para a prática.

Se admitirá en primer lugar como un hecho de observación que, en una institución *I*, cualquiera que sea el tipo de tareas *T*, la técnica \hat{o} relativa a *T* está siempre acompañada de al menos un *embrión* o más frecuentemente aún, de un *vestigio* de tecnología. En numerosos casos, incluso, algunos elementos tecnológicos están *integrados en la técnica*. (CHEVALLARD, 1999, p.224).

Percebe-se que Chevallard admite que em qualquer instituição *I*, há algum tipo de tarefa que está acompanhada de uma técnica com vestígio de tecnologia. A

nosso ver Chevallard se refere às práticas autotecnológicas. E admite inclusive praxeologias sem discursos quando se refere às praxeologias incompletas constituída de práticas que se justificam apenas como por serem uma boa conduta em atuar.

Além disso, o fato de que há em I uma técnica canônica, em princípio, a única reconhecida e a único empregada, dá a esta técnica uma virtude "autotecnológica": atuar desta forma não requer justificação, porque é a maneira certa de atuar (*em I*).⁴⁷(CHEVALLARD, 1999, p.224).

Mais especificamente, o modelo completo proposto pela TAD parte da compreensão do saber como atividade humana que podem ser descritas, de modo pontual, por meio de praxeologias, que se constituem de uma *práxis*, ou seja, de um *saber fazer*, a partir de uma tarefa (*T*) e um jeito de fazê-la, que denominamos de técnica, que é o *saber* (constituído por uma tecnologia e uma teoria que lhe dão razão de ser). No entanto, é importante destacar, que o saber, tomado por metonímia, consiste em tudo de uma *praxeologia*, visto que a unidade nela vivida sempre retorna ao saber fazer (CHEVALLARD, 1999), ou seja, a prática.

De fato, muito raramente se encontra nas praxeologias pontuais, isto é (praxeologias) para um *único* tipo de tarefas *T*. Geralmente, numa determinada instituição *I*, uma teoria \square responde a *várias* tecnologias \square_j , cada uma das quais, por sua vez, justifica e faz inteligível *várias* técnicas \square_{ij} , correspondentes a outros tantos tipos de tarefas T_{ij} . As organizações pontuais vão assim se agregando, primeiramente em organizações *locais*, $[T_i/\square_i/\square/\square]$, centradas sobre uma determinada tecnologia \square , e depois em organizações *regionais*, $[T_{ij}/\square_{ij}/\square/\square]$, formadas em torno de uma teoria \square . (Além disso, se denominará organização praxeológica *global* o complexo praxeológico obtido $[T_{ijkl}/\square_{ijkl}/\square_{jk}/\square_k]$ em uma determinada instituição pela agregação de várias organizações regionais correspondentes a várias teorias \square_k). Vemos, então, que a passagem de uma praxeologia pontual $[T/\square/\square/\square]$ a uma praxeologia local $[T_i/\square_i/\square/\square]$ destaca a tecnologia \square , bem como a posterior passagem para uma praxeologia regional $[T_{ij}/\square_{ij}/\square/\square]$ levará ao primeiro plano a teoria \square . Em ambos os casos, a visibilidade do bloco do saber aumenta, em detrimento do saber-fazer. (CHEVALLARD, 1999, p. 226).

⁴⁷ Por otra parte, el hecho de que exista en I una técnica canónica, en principio la única reconocida y la única empleada, confiere a esta técnica una virtud "autotecnológica": actuar de esta manera no exige justificación, porque es la buena manera de actuar (en I).

Esse modelo proposto por Chevallard (1999) para as praxeologias parece não pretender alcançar a complexidade das atividades matemáticas, mas tão somente alcançar uma compreensão de organizações praxeológicas em que essa invariante, assim estruturada, permite a analisar, quiçá desenvolvê-las, a partir dessa unidade designada como *praxeologia pontual* que, em relações com outras praxeologias pontuais, vai ganhando complexidade em busca da evidência o saber.

Vimos que a atenção manifesta na TAD com a importância do saber deve-se, principalmente, mas não unicamente, à busca da compreensão do ensino intencional e consciente de práticas matemáticas institucionalizadas. O ensino, que se dá pela mobilização de práticas que não se constituem necessariamente em uma sequência, pode ser quase ou não algorítmico, no entanto, pode ser questionado a partir de um saber, que no momento, ou mesmo a priori, pode não se fazer presente, mas que pode justificar o porquê do “fazer assim” e o “para que se faz” tal prática; ou seja tal prática pode ser vista visto como gerador dessas práticas pelo sujeito e sua análise pode evidenciar um modelo epistemológico instituído.

Especificamente, o modelo epistemológico se constitui em condição indispensável para análise e desenvolvimento de organizações matemático-didáticas que façam emergir a *práxis* como aplicação do *logos*, tarefa à qual se propõem tão claramente os textos de saber, mais especificamente os livros acadêmicos e, em muito menor grau, os livros didáticos do ensino básico, se assim podemos dizer, considerando que o ensino básico de matemática, nesse caso, se caracteriza por ser quase, senão totalmente, incipiente de saber matemático em conformidade com a instituição.

Essa conformidade relativa à instituição, que nem sempre se traduz como sinônimo de aprendizagem; quando realizada em conformidade com o fazer e o pensar instituído por essa instituição, internalizados pelos sujeitos, podem se constituir em *habitus* (BOURDIEU, 1989), no sentido de uma prática não problematizada, mas estruturada pelo *habitus* com um discurso, nas palavras de Waquant,

O *habitus* se revela — lembrem que consiste em um sistema de disposições, ou seja, de virtualidades, potencialidades e eventualidades— só em relação com uma situação determinada.

É só em sua relação com certas estruturas que o *habitus* produz determinados discursos ou práticas (WAQUANT, 2005, p.197)⁴⁸.

No entender de Chevallard é assim que o ensino teoricista-tecnicista pode se constituir em condição favorável de levar a práxis institucionalizada a se tornar *habitus* que passa a se constituir parte do meio institucional (CHEVALLARD, 1996, p. 130). Mais precisamente, pertencente ao meio constituído de objetos estáveis, inclusive pré-existentes, para os sujeitos dessa instituição, ou seja, que sejam transparentes e/ou que pareçam conhecidos, naturais, ou não problemáticos, para esses sujeitos (*idem*).

A este ponto podemos questionar: Como podemos produzir uma técnica sem uma tecnologia que lhe dê suporte? Uma possível resposta a essa questão está nas entrelinhas da TAD e que arriscamos explicitar afirmando: A tecnologia pode ser uma *práxis*, que pode viver inclusive em outra instituição que permita criar outras práticas institucionalizadas. Nesse caso, como um *habitus científico*, espécie de sentido do jogo que não tem necessidade de raciocinar para se orientar e se situar de maneira racional num espaço (BOURDIEU, 1989, p.63), as velhas práticas ganham nova funcionalidade de discurso tecnológico que justifica a nova *práxis*, especificamente para a objetivação das ciências aplicadas.

De outro modo, a objetivação das Práticas com Matemáticas inclui a movimentação de objetos que se pode mostrar e manifestar (*ostensividade*), que podem estar dotadas de legitimidade cultural em uma instituição que dispensa questionamentos sobre eles; ou seja, age como sendo objetos pré-construídos, cuja força está em que “se achando inscritos ao mesmo tempo nas coisas e nos cérebros, se apresentam com as características de evidência, que passam despercebidas porque são perfeitamente naturais” (BOURDIEU, 1989, p.49).

Há naturalmente, exemplos do uso de sistemas ou tipos de tarefas, no ensino de matemática escolar do ensino básico, que pode nos levar a responder à questão anterior, por assim, exigir apenas a arte da prática, que somente é alcançada pela naturalização da mesma, como *habitus* ensinado. Estamos falando do exemplo do seguinte tipo de tarefa:

⁴⁸ El *habitus* se revela —recuerden que consiste en un sistema de disposiciones, es decir, de virtualidades, potencialidades y eventualidades— sólo en relación con una situación determinada. Es sólo en su relación con ciertas estructuras que el *habitus* produce determinados discursos o prácticas.

Tarefa: Calcular a distância entre o ponto $A(x_0, y_0)$ e a reta dada pela equação

$$r: ax + by + c = 0.$$

Tal tarefa pode ser interpretada como a integração de três tipos de tarefas presentes no texto de saber da educação básica, na seguinte ordem:

Tarefa 1: Encontrar a equação da reta determinada por $s: a'x + b'y + c' = 0$, que passa pelo ponto $A(x_0, y_0)$ e é perpendicular à reta dada pela equação $r: ax + by + c = 0$;

Tarefa 2: Encontrar o ponto $B(x_1, y_1)$ de interseção das retas $r: ax + by + c = 0$ e $s: a'x + b'y + c' = 0$;

Tarefa 3: Calcular a distância entre os pontos $A(x_0, y_0)$ e $B(x_1, y_1)$.

Os cálculos algébricos, a partir das técnicas de cada um desses tipos de tarefas, nos levam à fórmula que permite calcular a distância procurada,

$$d(A, B) = \frac{|ax_0 + ay_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

que, em geral, é apresentada no texto de saber do ensino médio como um dispositivo sem questionamentos. Obviamente que este não é o único modo de chegar a tal fórmula, mas cumpre o papel de lhe dar inteligibilidade e, portanto, o dota de um discurso capaz de produzir e justificar a técnica.

Com relação ao exemplo dado, infere-se que a prática rotineira do professor faz evoluir as regras como componentes de "uma boa conduta", sem dizer que são produzidas a partir do estudo de um problema e da apresentação de uma teoria, pertinentes para atacá-lo. Mas, as praxeologias com matemática não excluem praxeologias matemáticas, e estas, mesmo que possam contar com um discurso tecnológico-teórico do campo matemático, são adaptadas às condições impostas pelas situações práticas de um campo de práticas.

Com isso, passam a funcionar segundo regularidades e regras dessas instituições, em acordo com esse campo de práticas. Para os sujeitos desse campo (a CEPE, por exemplo) a praxeologia matemática é compelida pelo discurso tecnológico do "saber prático", como um *habitus* racional (ou científico), e, como tal, pode ser entendida como parte integrante do meio institucional estável, determinado pelo campo da prática.

Muito da atividade matemática ensinada na escola, como nos referimos antes, é feito *habitus* aprendido, da educação básica a superior. A álgebra elementar, por exemplo, (não tão diferente da geometria e aritmética), constitui-se parte do meio institucional para determinados cursos, no ensino e aprendizagem de certos tipos de tarefas; tem seu ensino focado nas manipulações simbólicas como um jogo, cujas “regras” são aprendidas fazendo e vendo outro fazer, ou seja, como um código de conduta, na prática, com a prática e pela prática.

Mas, quando uma praxeologia é transposta de uma instituição para outra, esta é adaptada à nova instituição e isso implica em uma desconexão de sua condição normativa original, passando a ser moldada de acordo com as condições normativas da nova instituição de forma idiossincrática. Nesse caso, ecologicamente, poderes, valores e afetos mobilizados por aquelas práticas em seu campo de atividade, também podem ser consideravelmente modificadas. (MIGUEL; MENDES, 2010). Essa dinâmica praxeológica se torna mais clara com a seguinte dedução dada por Chevallard (2009).

Se $\Pi \oplus \Lambda$ denota uma praxeologia $[T / \tau / \theta / \Theta]$ existente em uma instituição I, a sua transposição para outra instituição I^* , denotada por $(\Pi \oplus \Lambda)^*$, pode em alguns casos (aproximadamente) se escrita por $\Pi \oplus (\Lambda^*)$; Neste caso, a *práxis* será (essencialmente) a mesma, mas o *logos* terá mudado. A praxeologia transposta $(\Pi \oplus \Lambda)^*$ pode ser da forma $(\Pi^*) \oplus \Lambda$, em que o *logos* é mantido, mas a *práxis* alterada, e às vezes esvaziada de sua substância (quando temos $\Pi^* \approx \emptyset$). *Alterações e recombinações praxeológicas são, portanto, um fenômeno no coração da história social das praxeologías.* (CHEVALLARD, 2009, p.6).

Assim inferimos que na CEPE há uma prática com objetos matemáticos, cujo discurso justificativo se dá pela atividade da pesca; e como base para a validação dos aspectos políticos e pedagógicos da CEPE, organiza uma “nova” praxeologia. Tal praxeologia é da pedagogia da alternância adotada pela CEPE e não da matemática; que alimenta o discurso racional sobre as práticas da CEPE, assegurando o *habitus* escolar pela realização das tarefas envolvendo situações de pesca e aquicultura.

A partir desse parágrafo retomamos concisamente alguns pontos que julgamos importante para ratificar os argumentos que supomos ter respondido à questão lançada no início do capítulo: Que fatores socioculturais e didáticos são determinantes para as Práticas com Matemáticas no contexto da CEPE?

Não há dúvidas de que os aspectos históricos, políticos e pedagógicos são determinantes para a consolidação do processo educativo da CEPE. A dimensão histórica carrega informações sobre a formação cronológica, estrutural e sociocultural de uma instituição. Desse modo é fundamental entrever a importância da caracterização histórica de uma instituição de ensino escolar porque a história é o eixo principal da compreensão das atividades humanas transmitidas como herança cultural de geração a geração.

Logo, por consequência, admitimos que toda história de vida tenha seu significado implícito a respeito do protagonismo que o constitui. Por isso o processo de conhecer, reconhecer e valorizar são institutos sociais do saber que dignifica a construção de nossa história. Então, a valorização das histórias de vidas dos sujeitos nas Etnocomunidades engendram o aprofundamento e a necessidade das reflexões acadêmicas sobre o processo educativo, da realidade educativa das Etnocomunidades; neste sentido as Práticas com Matemáticas podem contribuir para a continuidade da compreensão de aspectos como a amplificação crítica sobre fenômenos políticos e civilizatórios que circunscrevem as Etnocomunidades.

Esse ponto de vista, é conclusivo para considerar que a história de luta e engajamento das Etnocomunidades nas suas práticas sociais, é fundamental para a necessidade da institucionalização das escolas do campo e para a valorização da história de vida dos sujeitos do campo, pela contribuição pessoal de cada um dos seus componentes e pela cultura civilizatória à qual pertencem. Pois, caracterizam-se como fatores determinantes em atendimento as peculiaridades pedagógicas e didáticas como construção da formação sociocultural dos sujeitos.

Quanto aos aspectos políticos mencionados nesse trabalho, referem-se às políticas educacionais e suas condicionantes, imbricada na história da institucionalidade escolar e nos encaminhamentos pedagógicos. Logo a dimensão política se constitui em um fator determinante para as práticas sociais da CEPE na medida em que produz a existência material do ponto de vista legal e imaterial no sentido da sustentação de discursos que validam as suas práticas sociais educativas.

Além disso, é impossível não estar presente nessas práticas da CEPE jogos de interesse institucionalizados pelas diretrizes educacionais, orientações curriculares pelas secretarias de educação, objetivos e metas encaminhadas pelos

técnicos pedagógicos da escola. São fatores que podem estar em níveis de ação bem distintos, porém, codeterminantes para as Práticas com Matemáticas de uma Etnocomunidade.

Mas, do ponto de vista pedagógico, essas orientações pedagógicas são determinantes para apontar a escolha de objetos de ensino das disciplinas que devem compor a lista de conteúdos a serem ensinados. Embora não organize praxeologias com matemática, podemos afirmar que suas intervenções pedagógicas são decisivas para a existência ou não de objetos de saber nas práticas com matemática; isso é devido à programação de metas formativas que a CEPE almeja alcançar na formação de alunos na área da pesca e aquicultura.

É no âmbito escolar, por exemplo, que encontramos, entre outros: a noção de número, de frações na aritmética; de funções, de expressões algébricas, na álgebra; de objetos da geometria euclidiana, e, em particular, no ensino e a aprendizagem em ambiente escolar ou extraescolar. Mas, apenas o discurso matemático não dá conta das práticas socioculturais com matemáticas nas histórias de vida das Etnocomunidades. Tal afirmativa não impede e nem descarta o discurso matemático na sala de aula ou nas organizações praxeológicas para as Etnocomunidades; todavia, há seguramente, a necessidade de trazer a noção de um domínio teórico da realidade que insurge o *habitus* racional, que o faz engendrar práticas matemáticas para o enfrentamento de determinadas situações de ensino. Embora, o *habitus* racional evidencie a complexidade para aquele que ensina e aprende ao se relacionar com objetos matemáticos, temos nas práticas matemáticas o enclausuramento de tal situação no processo de ensino e aprendizagem. Mas as práticas com matemáticas se mostram em níveis da racionalidade técnica no campo da realidade sociocultural indispensável para a manipulação de objetos matemáticos nas atividades humanas.

Embora, as práticas matemáticas que se dão no âmbito escolar, ou de uma Etnocomunidade, são inevitavelmente Práticas com Matemática, pois, mesmo que possam contar com o discurso tecnológico-teórico do campo matemático, são transpostas em acordo com as condições impostas pelas situações do campo de práticas escolar e funcionam segundo regras das situações geradas por estes; os sujeitos desse campo de práticas (alunos e professores), e as práticas com

matemáticas na escola estão de certo modo vestida pelo discurso do “saber prático escolar”.

Não podemos deixar de lembrar que usuários de objetos matemáticos nas escolas, nas ciências aplicadas, nas práticas socioculturais, nas práticas profissionais, em geral, inclusive dos educadores matemáticos, que há muito se queixam das dificuldades no ensino e na aprendizagem das práticas sociais com matemáticas, entre elas das dificuldades de docentes e discentes; em geral, admitem que apenas a racionalidade matemática não seria capaz de construir recortes do domínio de realidade, capazes de dar conta das práticas desse contexto etno.

Isso implica dizer que as práticas com matemática pode construir, a nosso entender, uma ponte para o diálogo entre os fenômenos socioculturais e acadêmicos, entre as áreas de conhecimentos gerando compreensões sobre a realidade das histórias de vida, e o descortinamento da possibilidade de práticas interdisciplinares. Uma prática para além do território monodisciplinar, como geralmente se percebe como necessidade no ensino de matemática; necessidades de incluir as relações entre saberes produzidos pela academia ou pelos matemáticos às práticas socioculturais com matemáticas do cotidiano das Etnocomunidades urbanas e ou rurais.

Portanto, interpretar matematicamente as experiências das comunidades do campo e da cidade como objeto de estudo e fonte de conhecimentos necessários aos seus modos de vida é dar visibilidade às Práticas com Matemáticas. É colocar os sujeitos como protagonistas no processo do conhecimento e da produção de ações estratégicas das atividades socioculturais cotidianas nas Etnocomunidades.

Podemos nos arriscar a inferir que as Práticas com Matemáticas podem viabilizar o descortino de elementos empíricos da realidade que remetem a encaminhamentos formativos na busca de uma abordagem teórico-metodológica da complexidade dos saberes da tradição⁴⁹, propondo a visibilidade de narrativas das práticas sociais como afirmação da utilitariedade das diferentes matemáticas nas Etnocomunidades tanto urbanas quanto rurais; não estando desligada ou desvinculada ou a parte da realidade de vida das pessoas do contexto sociocultural

⁴⁹ Ver ALMEIDA, Maria da Conceição de,. Complexidade Saberes científicos e saberes da tradição. Livraria da Física. São Paulo, 2010.

desconhecido, estruturado ou fictício para o discente; fatores imprescindíveis para entender a cartografia política, econômica, sociológica, geográfica, histórica, pedagógica e didática existenciais. Esses aspectos cartográficos uma vez delineados nos ajudam a dar a devida visibilidade e entendimento dos objetos matemáticos utilizados no contexto escolar das Etnocomunidades. Cujas práticas sociais se instituem nesses espaços cartográficos.

As *Etnocomunidades* a caracterizamos como sendo instituições socioculturais que em suas atividades humanas desenvolvem e organizam práticas sociais visando atender as suas necessidades específicas e/ou coletivas. Incluem diversas realidades socioculturais, tais como comunidades que estão nos espaços urbanos e ou rurais, entre os quais: grupos de trabalhadores em geral, comerciantes, indígenas, ribeirinhos, quilombolas, assentados e outros grupos identificados como movimentos sociais, que em suas práticas sociais tem uma história de vida lembrada por alguma razão institucional em comum. Possui modos particulares de movimentar objetos culturais, saberes, fazeres, valores, crenças, costumes e gestos nas suas *práticas socioculturais*. Dentre as práticas desenvolvidas pela Etnocomunidades, admitimos as *práticas sociais com matemáticas* ou *práticas com matemáticas* como o desenvolvimento de técnicas com objetos matemáticos nas suas atividades.

Tal compreensão deixa aqui a possibilidade de investir em buscas futuras sobre o uso de objetos identificados socialmente como matemáticos, de uso não normativo matemático, em práticas socioculturais de Etnocomunidades. Porque as práticas com matemática estão presentes em todos os setores da sociedade; nas práticas do camelô, do vendedor de rua; do comerciante; do construtor de barco, do ribeirinho, dos quilombolas, dos assentados, dos atingidos por barragens, do pecuarista, do agricultor familiar etc. cujas práticas são direcionadas para atender suas necessidades socioculturais. Neste entender as práticas com matemáticas acolhem alguns requerimentos políticos, sociológicos, didáticos e pedagógicos do processo educativo da EC; quando esta exige que a construção do conhecimento matemático na formação do professor para o campo se dê numa relação interdisciplinar entre saberes matemáticos da academia e saberes matemáticos do cotidiano escolar e extraescolar. A questão didática do saber será abordada no capítulo 4 sob os argumentos teóricos da TAD.

4. CAPÍTULO - ECOLOGIA DA DIDÁTICA ESCOLAR DA CEPE

Vimos que existem três dimensões socioculturais que estão no *habitat* do processo educativo e que transversalizam o contexto da CEPE. São os aspectos políticos, pedagógicos e didáticos. Partimos do entendimento de que esses aspectos são determinantes e fundamentais para distinguirmos os níveis de codeterminação didática da CEPE. Neste capítulo, organizamos na figura 13, um esquema da estruturação desse capítulo para argumentar sobre caracterizações relativas aos níveis de codeterminações didáticas.



Figura 13 – Esquema das relações estruturais das ideias do capítulo 4

Fonte: organizada pelo autor

Entendemos que a descrição do contexto da CEPE se caracteriza como uma Etnocomunidade e exige o olhar da Etnomatemática. Na CEPE há um jogo que envolve o saber escolar, o MRU, como “algo vivo” nesse contexto no tempo e no espaço para dar suporte teórico a esse entendimento trazemos a TAD. Ao percebermos que o saber está imerso em um contexto multilateral e imbricado, onde a instituição escolar demanda práticas com objetos de saber e atendimento às necessidades, das atividades da pesca e aquicultura, apesar de ousado, achamos conveniente correlacionar Etnomatemática, TAD e a noção de *habitus*. Com base nessas premissas destacamos a importância de construir relações entre Dimensões Socioeducativa e Níveis de Codeterminação da CEPE e finalizando esse capítulo apresentamos descritores das dimensões institucionais e a Ecologia da Didática.

4.1. *Habitus*, TAD e Etnocomunidade

Neste tópico iremos chegar a um conceito de Etnocomunidade na perspectiva da Etnomatemática. Tomando como referência empírica o *locus* da pesquisa. Ao usarmos o termo Etnocomunidade a fim de entender as práticas sociais com matemáticas do contexto da CEPE nos aspectos sociocultural e educativos. Arriscamo-nos discutir relações entre *habitus*, TAD e Etnocomunidade no contexto da CEPE.

Chevallard (2005) escreve em seu trabalho que no ensino, o saber não pode ser visto como uma obra de museu, na qual as pessoas são convidadas a visitar sem que saibam as questões que lhe deram origem ou a que questões ele responde à sociedade que justifiquem a sua razão de ser como objeto de ensino. Chevallard (*idem*), alerta que é necessário questionarmos a cultura que o torna inquestionável ou *transparente*. Tais questionamentos não acarretam necessariamente seu abandono, mas pode justificar a sua permanência, como objeto de ensino, inclusive com novas adequações de modo a responder novas necessidades sociais.

Analisando o contexto dos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs) como espaços físicos escolares instituídos nos princípios políticos e pedagógicos da Educação do Campo, percebemos que sua dinâmica educativa possui uma composição multicultural e educacional imbricada pela ação de sujeitos, estruturadas pelas instituições em forma de *habitus* sociais.

Segundo Miguel; Mendes (2010), práticas sociais de cultura matemática podem ser utilizadas, mobilizadas e empregadas por diferentes comunidades que constituem e podem ser constituídas de diferentes atividades humanas. Partimos do pressuposto de que quando nos referimos às práticas usadas por diferentes comunidades estamos relacionando a um conjunto de ações de sujeitos que usam ou mobilizam práticas sociais. Tais práticas mesmo sendo realizadas por uma pessoa individualmente, estará ligada as atividades humanas.

Mais precisamente, aqui o termo prática social significa um grupo de ações intencionais e coordenadas, que simultaneamente mobiliza objetos culturais, memória, afetos, valores e poderes, gerando na pessoa que realiza tais ações o sentimento de pertencimento a uma determinada comunidade (...) por causa dos objetos culturais, que esta prática mobiliza, são usados em pelo menos uma comunidade que mantém esta memória viva por alguma razão. Uma prática social é cultural porque sempre

mobiliza objetos culturais (...) sempre está ligada à atividades humanas desenvolvidas previamente por comunidades socialmente organizadas (MIGUEL; MENDES, 2010, p.5).

Para estes autores, executar uma mesma prática em diferentes contextos pode ter significados e propósitos diferentes. Por isso, uma mesma prática pode mobilizar objetos, valores, poderes, intenções um modo de pensar e agir individual ou coletivamente, isto é, entendemos que uma praxeologia institucional estará relacionada às atividades humanas nas Etnocomunidades.

Para Wacquant o conceito de *habitus* se apresenta como uma importante ferramenta interpretativa da realidade no contexto de uma sociologia interessada em dissolver as fronteiras entre indivíduo e sociedade (WACQUANT, 2006). No caso do ensino de matemática na Educação do Campo, essa fronteira tem produzido uma pauta que requer um relacionamento contextual e significativo entre o ensino de matemática escolar e as necessidades dos sujeitos do campo, ou seja, das Etnocomunidades.

Engestrom (1991, p.256) citado por Miguel e Mendes (2010) pondera que “a aprendizagem escolar reflexivamente se reorganiza como um sistema de atividade, e este tipo de auto-organização coletiva e reflexiva estão se tornando uma necessidade praticamente a todos os tipos de prática social”; cuja necessidade

não diz respeito a tentar “empurrar o conhecimento escolar mundo a fora” nem “empurrar as comunidades de práticas do mundo para dentro da escola”. E se não há dúvida que nós deveríamos nos alinhar ao aforismo latino que “nós não aprendemos para a escola, mas para a vida”, o propósito da aprendizagem expansiva de Engeström parece ter entendido, ao menos parcialmente, que reproduzir ou simular vida na escola é algo politicamente muito mais diferente do que problematizar vida na escola (MIGUEL; MENDES, 2010).

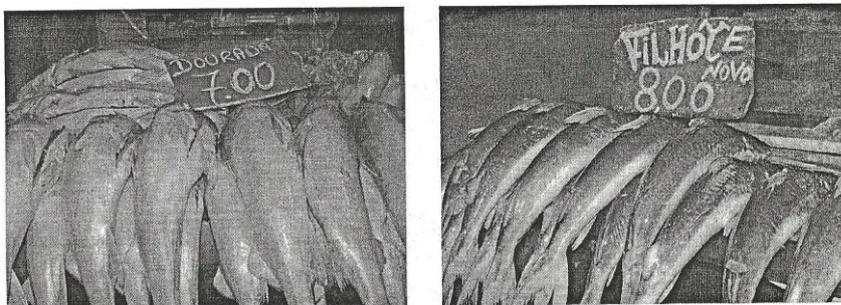
Para D’Ambrosio (2005) uma nova perspectiva educacional representa a busca por um novo paradigma educacional. Isto é, por uma educação que prime pelos aspectos socioculturais como os acima já mencionados. Não obstante a atividade escolar na CEPE segue seu curso apoiado pela proposta política da Educação do Campo que cria condições para instituir atividades de ensino escolar amparados pelos níveis de codeterminação escolar. Além de seguir as diretrizes operacionais para da Educação do Campo, referenciando e influenciando o currículo

pelo nível da pedagogia. Por exemplo, os alunos da CEPE convivem com os saberes institucionais da Educação do Campo, da pesca e da matemática. Mas, essa convivência não está isenta de conflitos epistemológicos, políticos e pedagógicos sobre um dado objeto que vive na CEPE.

Percebemos que o professor de matemática vive em suas práticas docentes alguns conflitos didáticos, principalmente no âmbito didático e curricular, com o engenheiro de pesca que determina os objetos matemáticos a serem ensinados pelo docente na CEPE. Esse conflito não chega a uma desordem que desestrutura as condições de ensino; mas pode se tornar uma restrição para o professor de matemática realizar conexões entre os objetos matemáticos em sua organização praxeológica.

Se por um lado o professor pode se deparar com obstáculos de ordem epistemológica ou ecológica referente ao saber escolar, no momento de fazer a transposição didática interna, para consolidar a sua organização praxeológica com os saberes matemáticos necessários aos temas socioculturais. Por outro lado, a demanda explícita da instituição escolar sobre o objeto de ensino coloca em evidência obstáculos didáticos do aluno sobre o *como fazer*, quebrando o contrato didático estabelecido pelo professor. Esses obstáculos na perspectiva dos sujeitos da CEPE diante do objeto de saber nos oferece a oportunidade de apresentarmos um exemplo, com base em uma tarefa de ensino envolvendo o MRU no mercado de peixe, resolução de problemas envolvendo a compra e venda de peixes, figura 14.

O professor marcos foi ao mercado do ver-o-peso comprar peixe. Veja o que ele encontrou:



De acordo com os preços de cada espécie, responda:

1) Quanto o professor Marcos deverá pagar por 3 kg de dourada?

7,7777 = 21 C ECE DEVERÁ PAGAR 21,00 REAIS

Figura 14 – Tarefa envolvendo Práticas com Matemáticas

Fonte: Professor de matemática da CEPE, pesquisa de campo, 2014.

Tais implicações a nosso ver têm produzido feições didáticas contínuas, dignas de críticas, no ensino básico escolar. Ocorrem ajustamentos nas estruturas curriculares pela influência dos níveis pedagógicos, porém não há intencionalidades de maiores reflexões sobre as dimensões do processo didático do ensino. Isto é, a dimensão didática não tem recebido a devida atenção pelas instituições escolares, nos níveis pedagógicos como algo se ocupa de análises sobre o sistema didático de um processo educativo. Nesse sentido, Barquero, Bosch e Gascón (2007) ao tratar do ensino ressaltam que

El trato “monodisciplinar” de un problema o cuestión dada tiende a ocultar las necesidades de estudio de los conocimientos matemáticos relevantes para otras disciplinas y, en muchas ocasiones, oculta las razones de ser de estos conocimientos (BARQUERO; BOSCH; GASCÓN, 2007, p. 9).

Neste olhar, podemos afirmar que as preocupações pedagógicas da sociedade de tornar o saber escolar como algo vivo e utilitário para os sujeitos, a partir da contextualização, são transferidas e ou acolhidas pelas Etnocomunidades que em suas práticas sociais tentam mobilizá-las e impregná-las no *habitus* escolar.

No entanto, é preciso considerar que com relação ao *habitus* escolar, isto é, indivíduos ligados aos grupos de menor empoderamento podem vir a incorporar e legitimar o discurso de marginalizados, impotentes, incapazes, acomodando-se à realidade social existente como se essa realidade fosse algo “natural” (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2002).

Segundo Nogueira uma das teses centrais da Sociologia da Educação de Bourdieu é a de que “os alunos não são indivíduos abstratos que competem em condições relativamente igualitárias na escola, mas atores socialmente constituídos que trazem, em larga medida, incorporada uma bagagem social e cultural diferenciada” (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2004, p. 18).

Portanto, não se pode negar ou desconhecer que as práticas dos sujeitos e seus *habitus* referentes a cada situação na CEPE pode dar visibilidade sobre o modo como as praxeologias sobre um objeto de saber que vive lá. Ou seja, o MRU vive na CEPE, um contexto que não é estranho e nem fictício para o sujeito. Mas, tanto para o discente quanto para o professor é despercebida tal existência.

Assim, podemos dizer que em um contexto de Etnocomunidade é necessário compreendermos a organização ecológica do saber. No tópico a seguir apresentamos o modo pensado pela TAD, que questiona o saber matemático para compreender como se dá a sua organização e as formas como as organizações praxeológicas foram implementadas, bem como perceber fatores favoráveis, condicionantes ou restritivos na sua infraestrutura ecológica nos espaços sociocultural e educacional.

Nos tópicos anteriores discorremos sobre os aspectos políticos e pedagógicos como fatores que determinam as organizações políticas pedagógicas que legitimam e instituem a Educação do Campo e conseqüentemente a existência da CEPE, como instituição escolar. Agora prosseguiremos na questão da ecologia da didática sobre o ensino de um objeto matemático na CEPE. Por isso, há desse indagar neste momento como se caracterizam o aspecto didático do saber na CEPE? Argumentaremos sobre essa indagação no próximo tópico, 4.2.

4.2. Níveis de codeterminação da didática escolar da CEPE

A este ponto reconhecemos que há um entendimento político e pedagógico nas instituições que aponta e considera o saber como “algo vivo” no movimento de situações cotidianas no tempo e no espaço. Esse estado ecológico não representa apenas uma dimensão utilitária do saber escolar, mas também se refere à vida de um objeto de saber escolar, que não é estático e nem imutável. Mas, é algo que depende de variáveis que se reúnem no âmbito das instituições.

A nosso ver é o que D’Ambrosio chama de caráter holístico da educação cujas variáveis que se aglomeram em direções muito amplas, e as análises estão no domínio de especialidades acadêmicas (D’AMBROSIO, 2002), entre as quais o autor cita: a) Aprendizagem e cognição; b) objetivos e filosofia da educação c) ensino estrutura e funcionamento da escola; d) formação de professores e metodologia; e) conteúdo. D’Ambrosio destaca que,

infelizmente na organização dos cursos de formação alguns desses itens são excluídos e outros deixados de lado, em atendimento às especialidades e interesses (...) de pessoas ou instituições, por exemplo: “os psicólogos se ocupam com a letra “a”; enquanto os filósofos com a “b”; os pedagogos com “c” e os matemáticos com “e”, como se fosse possível separar essas áreas (D’AMBROSIO, 2002, p. 14).

Mas o que nos chama atenção é que essas variáveis são estruturas que podem ser entendidas como sendo os níveis de codeterminação *didática*, elaborados por Chevallard (2009), que transversaliza a oportunidade de entendermos que tais variáveis oferecem condições e restrições criadas por pessoas ou instituições.

Considerando o que Andrade (2012) comenta em sua tese de doutoramento que “é necessário um trabalho “clínico” para realizar investigações minuciosas sobre determinados objetos, considerando variáveis institucionais” (ANDRADE, 2012, p 41), que no nosso entendimento condicionam e restringem a vida de um objeto de saber em um determinado nível de codeterminação, se não, em todos em um ambiente escolar.

Os níveis determinam uma cadeia que chega a ser hierárquica, porém, não unicamente hierárquica, mas, em uma relação multilateral, não necessariamente linear. Todo contexto reúne elementos socioculturais inerentes à vida rotineira dos sujeitos e que o contexto do sujeito onde se dá a sua relação com as práticas sociais é multidimensional e instituído por variáveis que tomam e determinam diferentes direções e sentidos influenciando diretamente e não exclusivamente em um único nível.

O modelo do nível de codeterminação da didática escolar anunciado por Chevallard (*idem*) é linear em uma via de mão dupla e contempla os seguintes níveis: da civilização, da sociedade, da escola ou da pedagogia, disciplina (nível macro); área, tema e questão (nível micro). Olhar para as práticas socioculturais que ocorrem nesses níveis permite evidenciar fatores socioculturais políticos e pedagógicos, entre outros, que determinam condições e restrições sobre as práticas sociais; além de percebermos as passagens transpositivas de um objeto de saber a um objeto de ensino. Condições de agir não criadas pelo professor, ou seja, restrição didática sobre um conteúdo ou uma disciplina que pode estar em outros níveis de codeterminação.

Chevallard ao propor uma cadeia hierárquica de níveis de codeterminação didática para frisar a presença de condições criadas e instituídas em outros níveis de codeterminação que acabam definindo o que é possível ser feito para estudar a uma questão considerada (CHEVALLARD, 2009). A nosso entender cada nível é origem de condições e ou restrições, que se transpõe para outro nível, cujo trânsito pode ocorrer em um processo de vias de mão dupla.

Uma das preocupações de Chevallard (2009) quanto ao modelo sobre os níveis de codeterminação é destacar e mostrar que cada nível é berço de algumas condições que muitas vezes aparecem como restrições em outro nível. Segundo Chevallard (idem) há condições da civilização, tão comuns em uma variedade de sociedades e que, em um determinado momento histórico ou não podem ser analisadas ou questionadas, mas não podem ser modificadas.

Chevallard (2009) explicita, por exemplo, como se dá a transição entre os níveis. Para Chevallard (idem), de baixo para cima o nível de disciplina revela o conteúdo praxeológico seja de matemática, gramática, biologia, etc. Em seguida o nível da pedagogia, na sequência, o da escola, o da sociedade e, finalmente, o da civilização.

Bem entendido, face uma imemorial tradição que via no nível da pedagogia (sede das condições e restrições vistas como não específicas de tal e tal conteúdo praxeológico) o *alfa* e o *ômega* da ecologia da didática escolar, didáticos tem privilegiado o estudo das condições e restrições no nível disciplinar, esquecendo, por vezes, os condicionamentos dos níveis superiores, sem os quais muitos fenômenos tocantes à difusão da disciplina não possam ser explicados (CHEVALLARD, 2009).

Esse modo de incorporação a nosso ver se dá pelo *habitus* escolar que se estrutura mediante um discurso ou uma racionalidade mínima sobre as práticas pedagógicas, instituindo condições a um modo de pensar sobre as práticas, essas ações individuais ou em grupos são incorporadas, estruturadas de forma rotineira.

Embora, nem sempre o saber ensinado consiga atender a contento as demandas da vida cotidiana dos sujeitos de maneira objetiva e utilitária do ponto de vista das práticas sociais. Ou seja, o saber pode viver em uma instituição escolar, mas, não tem relação com situações reais de atividades comerciais. Por exemplo, são ensinados juros simples aos discentes, figura 16, quando os juros aplicados pelas instituições bancárias são juros compostos.

MRU no cálculo de juros simples:

MARIA QUE FAZER UM EMPRÉSTIMO DO BANCO DE 2.500, DURANTE 2 ANOS. COM A TAXA DE 12% AO ANO. QUAL É O JURO DEISE VALOR PERANTE ESSOS ANOS.

$$\begin{array}{l}
 C = 2.500 \\
 T = 2 \text{ ANOS} \\
 I = 12\% \text{ AO ANO} \\
 J = ?
 \end{array}$$

$$J = \frac{C \cdot T \cdot I}{100}$$

$$J = \frac{2.500 \times 12 \times 2}{100}$$

$$J = \frac{2.500 \times 12 \cdot 2}{100}$$

$$\begin{array}{r}
 2.500 \\
 \times 12 \\
 \hline
 1.5000 \\
 25000 \\
 \hline
 30.000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 30.000 \\
 \times 2 \\
 \hline
 60.000
 \end{array}$$

$$J = 30.000 \times 2$$

$$J = 60.000$$

Figura 16 – Tarefa para calcular juros simples, feita pelo aluno da CEPE.

Fonte: Professor de matemática da CEPE, pesquisa de campo, 2014.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de Matemática destacam a relevância de incorporar elementos específicos de cada realidade dos alunos, tais elementos, deveriam ser organizados de forma articulada e integrada ao projeto educacional de cada escola (BRASIL, 1998, p. 53-54).

Isso mostra a importância de tarefas, nos livros didáticos de matemática, supostamente do tipo vivenciada pelo aluno em suas práticas, aqui enfrentadas pelo modelo utilizado para a resolução da tarefa envolvendo juros simples, encontrados em livros didáticos da CEPE e ensinados pelo professor. Onde não há escolha pelos sujeitos.

Diante disso podemos fazer algumas análises e conclusões com base na figura 16. Primeiramente, sobre a relação do sujeito com o objeto que demonstra o 'jeito de fazer' utilizado pelo discente para a tarefa proposta pelo professor. O discente responde que arma a conta do jeito e então usa uma calculadora pra fazer o resto da conta (GAIA, 2012). O jeito de fazer do aluno é o de reduzir as operações de divisão e multiplicação em primeiro plano, como uma tarefa principal contrariando o esperado, pelo professor, como a análise do contexto que permita vislumbrar a situação. Mas, o aluno acaba chegando à solução da tarefa proposta pelo professor usando as práticas operacionais rotineiras da escola.

Em segundo lugar, embora seja uma tarefa escolar, trata de resolução de problemas envolvendo juros simples que constituem um habitat para a taxa de juros (12% ao ano), que, no entanto, oferece condições para o convívio com outras práticas que exigem esse objeto para enfrentar situações em contextos financeiros que são vitais para suas atividades e, portanto da formação na CEPE voltada para a qualificação em pesca.

Em terceiro lugar essa tarefa deveria se materializar nas atividades quando oportunamente os alunos podem solicitar empréstimos bancários para estruturar seus tanques redes de criação de peixe, tal como se verifica na fala do professor de Matemática ao ser indagado sobre a razão de ensinar juros simples para os alunos:

(...) nós trabalhamos com o cálculo de juros simples para nossos alunos por três motivos: primeiro porque tá no currículo de conteúdo da EJA, segundo porque os engenheiros pedem pra gente ensinar isso... Sendo que a parte que eu acho mais importante é que os alunos podem precisar quando ter que fazer um empréstimo no banco. (professor de matemática da CEPE).

Mas, a importância dada pelo professor parece não demonstrar consciência de que as práticas bancárias sobre os juros são outras, que mobilizam os objetos matemáticos de modo a atender suas práticas que são distintas dos pescadores. O tipo de juros aplicado pela instituição bancária não corresponde ao tipo de juros evidenciado na tarefa escolar da CEPE. Todavia, está em jogo o programa da EJA e o discurso institucional de qualificação que solicita que seja ensinado; portanto, esse jogo demonstra que o professor não tem escolha.

Esse conflito, aparentemente político e pedagógico, entre o que é decidido para o ensino e as necessidades socioculturais dos sujeitos se fazem presente como condições restritivas para o MRU; pelo programa não contemplar o estudo de juros compostos e a outorga ao professor de matemática, e, portanto a matemática, de decidir sobre o ensino de juros como um objeto puro da matemática e, conseqüentemente, os juros simples na CEPE parece se resumir a forma em que está no currículo da EJA isento de suas “aplicações” que mostraria sua forma de vida em seu habitat bancário.

[...] um saber dado *S* se encontra em diversos tipos de instituição *I*, que são para ele, em termos de ecologia dos saberes, respectivos *habitats* diferentes. Desse modo o saber ocupa

regularmente *nichos* muito diferentes, logo as relações entre os saberes e as instituições também são diversas. Correlativamente, a maneira que os agentes da instituição vão "manipular" esse saber será variável. (CHEVALLARD, 1991, p. 153).

Mas, há uma importante análise que não podemos deixar escapar. Temos a presença da Redução à Unidade se manifestando com o nome "taxa de juro" que não significa claramente o quanto se paga por unidade de moeda, mas como uma razão ou número a ser usado em uma fórmula. Não há relações claras com as atividades de pesca da CEPE, embora possamos pensar que de algum modo os sujeitos dessa escola mantenham relações com esse objeto em suas atividades, pois como afirma Chevallard (2009), a caracterização de um objeto se dá quando pelo menos um indivíduo tem uma relação explícita com o objeto e em particular em qualquer prática que esteja relacionada às ações individuais e sociais.

As ações individuais e sociais estão claramente relacionadas às disposições incorporadas, estruturadas socialmente e que atuam nas ações e interações sociais concretas. O *habitus* seria, então, o elo entre três elementos: a estrutura das posições objetivas, a subjetividade dos indivíduos e as situações concretas de ação (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2002, 2004; SETTON, 2002).

Neste sentido olhar para o *fazer* de grupo sociocultural, para suas ações e intenções e perceber a infraestrutura ecológica é fundamental para se caracterizar as condições e restrições sobre um objeto. Entender que infraestrutura ecológica se caracteriza por todos os elementos socioculturais e que sustentam uma epistemologia criada e perpetuada sobre uma instituição e ou um objeto de saber. A ponto de comportar a realidade e a ficção de crenças, valores, práticas, percepções, afetos, isto é, variáveis capazes de serem determinantes nas organizações praxeológicas que vivem em uma determinada instituição. Dessa realidade sociocultural, as práticas sociais são as que mais incorporam e conformam saberes das culturas locais ao processo educativo frente à situação escolar de modo antropológico, científico e cultural.

A CEPE busca a relação entre saber escolar, científico e das tradições necessita-se, considera e valoriza as Práticas com Matemáticas como produto sociocultural de Etnocomunidades, organiza praxeológicas que conformam os objetos de saberes matemáticos; mas, precisa se livrar de algumas de suas tarefas

em que o ensino de matemática escolar não vai além da dimensão política e educacional, e não ultrapassa a atividade educativa local, são tarefas cujo objeto ensinado não tem vida em outras instituições, como por exemplo, a bancária e comercial.

Os níveis de codeterminação proposto por Chevallard (2009) destaca a existência de condicionamentos criados nos níveis superiores que não podem ser deixados de lado no momento da análise de organizações praxeológicas para a sala de aula. Assim, devemos ter a perspicácia de perceber e considerar a existência de condições e restrições institucionais que não estão exclusivamente no âmbito da sala de aula. Isto é, condições de agir que não são criadas pelo professor, mas pela sociedade, pela escola, pessoas ou instituições que frequentemente criam restrições nas organizações disciplinares e curricular.

Segundo Chevallard, para se transmitirem conhecimentos de certa questão, que se encontra no nível mais baixo da hierarquia, deve-se percorrer um caminho que começa na sociedade e continua pela escola, pela pedagogia, pela disciplina, pela área, pelo setor, pelo tema, até chegar à questão de uma disciplina em que se estuda a questão. (CHEVALLARD, 2005, p. 03). No nível da civilização e da sociedade tem instituições e ou pessoas que ao relacionarmos com a CEPE, distingue proposições da Educação do Campo em relação a educação rural por caracterizar a população rural como sendo o camponês, o ribeirinho, o pescador, os atingidos por barragens etc. como sujeitos protagonistas de sua ação em busca de conhecimento.

Chevallard (1992) afirma que é feita uma escolha, pela noosfera, dentre os conhecimentos historicamente acumulados. Esta escolha é feita em função do tipo de sociedade, das esferas administrativas e pedagógicas do sistema educativo, do nível de desenvolvimento tecnológico, da formação dos professores. Isto se constitui em um dos passos da transposição didática que ocorre de um nível para outro na ecologia da didática escolar.

As condições administrativas e de infraestrutura físicas escolares na educação rural se tornam restrições ao acesso dos sujeitos. Por serem pequenos espaços físicos com no máximo duas salas de aulas, sem infraestruturas e condições para abrigar os alunos em tempo integral ou mínimo. Já as escolas construídas para atender a proposta do campo são prédios físicos que possuem

infraestrutura administrativa, pedagógica, laboratório, dormitórios para que os alunos permaneçam em tempo integral na escola. A CEPE tem se adequado às essas qualidades criadas no nível da sociedade e da pedagogia. Isso parece oferecer condições às práticas de ensino escolar.

No nível escolar observa-se que o modelo da educação rural é concebido em um modelo urbanocêntrico, sendo codeterminada pelas opções políticas educacionais. Isto é, não se difere das escolas dos centros urbanos. No nível da disciplina os livros didáticos não possuem praxeologias adequadas para tal contexto. No nível da pedagogia os cursos de formação docente deixam a desejar; professores sem formação específica para atuar no campo e o conteúdo disciplinar ocorre minimamente ou sem nenhuma organização praxeológica específica para tal realidade.

Há uma ausência de conexão entre os objetos de saberes que vivem na CEPE. Apesar do avanço perceptível sobre os aspectos políticos e pedagógicos terem lugar de destaque. Esses aspectos se distanciam bastante da dimensão ecológica do saber na proposta da Educação do Campo.

Vejamos bem que é um princípio positivo que a proposta política e pedagógica da Educação do Campo adotam a pedagogia da alternância como um processo que tem pelo menos duas intenções: resolver o problema da evasão escolar de jovens entre 15 e 24 anos que deixam os estudos para se dedicar as tarefas do campo; possibilitando que o aluno alterne estudo e trabalho. Outro é a possibilidade da potencialidade pedagógica de aplicar na comunidade, no momento do tempo comunidade, conhecimentos estudados durante o tempo escola.

Na proposta do campo se reconhece a possibilidade de construção de praxeologias que incluam tarefas que deem significado ao conteúdo escolar. No entanto para isso, o docente precisa organizar sequências didáticas ou sistemas de tarefas que contemplem tais necessidades dos sujeitos em uma possível relação entre saberes científicos, escolares e cotidianos. Podemos relacionar esta preocupação com o saber no nível do tema de objetos de ensino, que por vezes é suprimida pela preocupação exagerada com a pedagogia, de certo modo oferece restrições para a organização de praxeologias diferenciadas para o contexto do campo.

De acordo com Andrade (2012), devemos questionar as praxeologias disponíveis e organizar praxeologias que possam promover a articulação entre os níveis de codeterminação,

Ao questionar as praxeologias disponíveis, damos conta de que as pesquisas até então desenvolvidas embora reconheçam a importância e o papel da tarefa na construção de praxeologias não a destacam, ou quando o fazem é de forma implícita. Nesse sentido, atentamos para a necessidade de se investigar a potencialidade das tarefas que vivem nas praxeologias de uma instituição, de promover a articulação entre os níveis de codeterminação disciplinar (temas, setores e áreas) entre as praxeologias, de modo a minimizar a complexidade na construção de novas praxeologias, como os modelos praxeológicos de referência para a instituição em destaque. (Andrade 2012, p. 42).

Portanto, as Práticas com Matemáticas, ocorrem no nível disciplinar. Onde o saber tem uma funcionalidade, desempenha um papel, tem seu nicho e ganha um significado peculiar. Segundo Chevallard, existem as “atividades com matemática”, por exemplo, o processo de estudo em engenharia é uma atividade com matemática (CHEVALLARD, 2009). Assim, uma pessoa que trabalha na feira, passa troco, mede, faz pesagem, realiza uma atividade com matemática, não é uma atividade de matemática. Onde os sujeitos utilizam de objetos matemáticos para realizarem suas tarefas de ensino de matemática, de cálculo de densidade, cálculo de pesagem de peixe, cálculo de ração e comercialização de pescados. Logo, o que acontece na CEPE é uma atividade com matemática, ou seja, são práticas com matemáticas.

4.3. Relações entre dimensões socioeducativa e níveis de codeterminação

Com relação ao esquema proposto por Chevallard, percebemos que há quatro dimensões importantes que transversalizam os distintos níveis de codeterminação didática. Os quais estão presentes na organização praxeológica da CEPE. Com base nas reflexões conceituais alcançadas até aqui, partindo da modelação dos níveis de codeterminação didática proposto por Chevallard (2009) organizamos o esquema abaixo para destacar quatro dimensões que a nosso ver fazem parte da infraestrutura ecológica da didática escolar da CEPE, a saber: a histórica, política, pedagógica e a didática que compõe a estrutura basilar de nossa pesquisa, figura 17.



Figura 17 - Dimensões socioeducativa e níveis de codeterminação

Fonte: Elaborada pelo autor

Inferimos com base na figura 17, que há uma infraestrutura institucional educativa na CEPE. O contexto dos CEFFAs possui um arranjo histórico, político, pedagógico e didático. Isto é, uma epistemologia cuja infraestrutura ecológica é institucionalizada, construída numa relação: multicultural, social e educacional imbricada por suas necessidades das práticas cotidianas, científicas e escolares. Essas dimensões se constituem em fatores determinantes por estabelecer condições ou restrições diretas no sistema didático da CEPE.

Queremos pontuar quatro dimensões socioeducativas que consideramos estar em algum nível de codeterminação de forma hierarquizada ou não. Observamos que as dimensões históricas e políticas estariam nos níveis da civilização e da sociedade. A dimensão pedagógica, no nível da escola e da pedagogia e a dimensão didática no nível da disciplina.

A dimensão pedagógica é assegurada institucionalmente por duas realidades educativas, a individual e a coletiva. Ambas são fundamentais para codeterminar direcionamentos de modelos epistemológicos estabelecidos. Não podendo ser prescindidos se quisermos discutir de fato as Práticas com Matemáticas no contexto das escolas do campo. Trata-se de avançarmos de forma contínua em estudos e pesquisas dos aspectos históricos, políticos, pedagógicos e didáticos que envolvem o saber cotidiano, escolar e científico no contexto das escolas do campo.

Quanto à dimensão histórica, existem legislações e argumentações políticas (ver capítulo 2 e 3), que sustentam a institucionalização numa dimensão histórica na

CEPE representando anseios e conquistas de grupos sociais e organizações não governamentais, que se realizam em requerimento de uma educação para o campo e no campo com especificidades peculiares às práticas cotidianas dos sujeitos.

Dentre muitos objetos matemáticos que vivem na CEPE, o MRU, é um deles com sua história e uma gênese marcada pelas práticas dos homens comuns como os de comércio. O MRU no caso da CEPE, suas Práticas com Matemáticas, o faz viver em suas diferentes formas, com diferentes nomes, como ferramenta primordial para situações similares e em que há necessidade de se conhecer a taxa unitária. Contexto em que se constitui no Oásis⁵⁰ para as práticas escolares e extraescolares.

Esse Oásis não acontece por acaso, mas é fruto de práticas da comunidade escolar da CEPE, caracterizada como Etnocomunidade pelo compartilhamento de interesses de práticas comuns e pelo engajamento de praxeologias nas tarefas que interligam a vida social e educacional dos sujeitos.

Portanto, pelo aspecto histórico se percebe a importância de desvelar e compreender ideias matemáticas e significados conceituais, às vezes subjacentes nas práticas sociais estabelecidas e validadas historicamente; No caso do MRU seu uso em sala de aula, chega a ser fundamental na construção do conhecimento escolar, já que é validado e assumido historicamente entre as práticas matemáticas; e por que não dizer científico, apesar de sofrer restrições na academia.

É necessária uma compreensão maior dos problemas socioculturais e didáticos enfrentados pela comunidade escolar do campo, diante das necessidades infraestruturais físicas, de inclusão social e exercício do direito de aprendizagem do conhecimento escolar e cotidiano para o trabalho, essa compreensão poderá ser presumível se considerarmos os aspectos políticos institucionais que condicionam e mantêm subjugadas as práticas socioculturais e didáticas.

O aspecto pedagógico é tão relevante quanto à questão didática do saber. Os CEFFAs possuem uma infraestrutura praxeológica singular e fundamental para a implementação curricular e o desenvolvimento do plano de estudo da alternância pedagógica. Que está no nível da pedagogia, no campo de práticas sociais; com instituições, sujeitos e pessoas que fazem parte de sua Etnocomunidade. Neste

⁵⁰ No sentido de ambiente aprazível, em contraste com outros que não o são e que oferece condições favoráveis de vida.

sentido as dimensões pedagógicas são predominantemente importantes e levadas a cabo nos CEFFAs; todavia, o mesmo parece não acontecer com o aspecto didático do saber; isto é, a organização praxeológica do saber matemático fica, às vezes, em segundo plano e se torna refém das práticas pedagógicas.

No aspecto didático é preciso considerar as condições e restrições que determinam a relação do sujeito com o saber matemático. Essa relação é fundamental para que aconteça a aprendizagem do fazer matemática escolar e extraescolar nesta instituição.

Até aqui pontuamos algumas reflexões sobre a dimensão histórica da CEPE. Na seção 4.4, tem um esquema (figura) que relacionam ideias entre as dimensões política, pedagógica e didática, como descritores dos níveis de codeterminação didática. Os descritores são fundamentais, por entendermos que essas dimensões compõe uma infraestrutura basilar da ecologia da CEPE.

4.4. Descritores das dimensões institucionais e a ecologia da didática

Com base nos argumentos ponderados até aqui, não resta dúvida em afirmar existirem três dimensões socioculturais e educativas que transversalizam os níveis de codeterminação didática e que a nosso ver sintetizam a ecologia da didática nos CEFFAs. Relacionamos compreensões fundamentais para construir argumentações sobre os três descritores, que julgamos os mais categóricos para situar e sintetizar os níveis da ecologia da didática da CEPE para o momento, fig.18.



Figura 18 - Descritores institucionais da CEPE

Fonte: Elaborada pelo autor

Caracterizar aspectos das dimensões política, pedagógica e didática, baseados em contextos socioculturais, como o contexto da CEPE, faz-se necessários alguns questionamentos para entender os papéis e funcionalidades de cada dimensão institucional na ecologia da didática escolar: O que fazer e como fazer? Quem deve fazer? Com relação ao processo de ensino, especificamente indagar: O que ensinar? Como ensinar?

Chevallard (2001), afirma que o problema praxeológico do professor consiste nas indagações sobre o que ensinar e como ensinar? Andrade (2012), citando Chevallard considera que os níveis de codeterminação das Organizações Didáticas e Organizações Matemáticas, destacam as organizações didáticas, como organizações transmissoras, dependente das organizações matemáticas, ou seja, organizações a transmitir o processo de ensino. Assim, ocorre um “isomorfismo” didático-matemático que se propagará mediante os níveis hierárquicos expostos acima.

Segundo Andrade (2012) esse isomorfismo didático-matemático significa dizer que cada nível impõe restrições didáticas específicas sobre a organização matemática proposta para o estudo em sala de aula, ou seja, em cada etapa se impõem restrições e condições que acabam definindo o que é possível ser feito para estudar a questão considerada (ANDRADE, 2012, p 52). De fato não podemos deixar de lado esse entendimento de que as organizações praxeológicas perpassam por influências noosferianas, isto é, instituições ou pessoas que transitam em um ou mais níveis.

Sendo assim, faz-se importante analisar os níveis de codeterminação e suas influências em um determinado estabelecimento de ensino tendo por base estrutural, como no caso da CEPE, os aspectos políticos, pedagógicos e didáticos. Até aqui temos denominado de aspectos de dimensões socioculturais e educativas porque envolvem instituições e sujeitos que interferem diretamente ou não no processo de ensino e no sistema didático da CEPE.

Por exemplo, estando no *nível da sociedade e da escola*, a dimensão *política*, define “quem deve fazer”, ou seja, quem ou quais instituições ou pessoas devem agir na implementação de diretrizes educacionais. E as secretarias municipais, o sistema educativo, a escola, a pedagogia, o professor, os alunos recebem atribuições diretas ou indiretamente ligadas ao processo educacional que respingam na sala de aula, no entanto, nem tudo o que ocorre na sala de aula no

âmbito do sistema didático, é percebido pela *vigilância epistemológica do saber*, isto é da noosfera.

Ao estar no nível da sociedade, a dimensão política representa de forma mais imediata os anseios e requerimentos de organizações governamentais em atendimento às organizações não governamentais. Assim passa a estabelecer rumos políticos e pedagógicos para escola por meio de diretrizes, resoluções e portarias normativas, referentes ao processo educativo, que implicam no sistema didático. Sendo, portanto, considerada uma instituição de dimensões decisiva e executiva na ecologia da didática institucional por proporcionar condições e restrições normativas que certamente poderá se reproduzir como *habitus* para os sujeitos.

Por sua vez a *dimensão pedagógica* diz “o que fazer” ou “o que ensinar”, mas, não diz “como fazer ou como ensinar”. Estando no nível da escola e da própria pedagogia define indicações sobre o processo político e pedagógico da escola; o ementário e o rol de conteúdos programáticos por área de conhecimentos. Mas, não está entre suas preocupações pensar as Organizações Matemáticas e Didáticas para um processo de estudo (os livros, por exemplo), ou cuidar epistemologicamente do sistema didático; conseqüentemente perceber a importância da difusão social da matemática por meio do ensino escolar e ou extraescolar.

Portanto, entendemos que na *dimensão didática* há a possibilidade de questionar a cultura matemática do conteúdo de ensino, as indicações, as diretrizes, os programas curriculares e as organizações praxeológicas, sejam do livro didático ou outro texto de saber. Porque, é na dimensão didática que se tem elementos epistemológicos inerentes às preocupações em “como fazer ou como ensinar”. Nesta dimensão que chega a ser institucional, porém, o saber muitas vezes é transparente, pode-se perceber como a (re)construção de praxeologias por meio da organização de um conjunto de tarefas de uma obra matemática deve atender a condições institucionais que advêm dos níveis de codeterminação didática do saber.

O saber matemático é visto pela TAD como uma atividade na e das práticas sociais. Mas, é no nível da *disciplina* que deve recair preocupações com a preparação das seqüências didáticas ou sistemas de tarefas para o ensino de matemática. A compreensão das técnicas, teoria e tecnologia dos objetos matemáticos, as conexões possíveis de se estabelecer entre os objetos matemáticos, a possibilidade de construção de sistemas de tarefas que atendam as

dimensões políticas e pedagógicas da CEPE. A nosso ver seguir essa linha de entendimento é criar condições tácitas ou explícitas que poderá descortinar a complexidade das organizações praxeológicas de tarefas de ensino que extrapolando o nível de restrições da própria disciplina em outros níveis de codeterminação didática.

Andrade destaca que se deve considerar essa complexidade para a construção de práticas docentes relativas aos saberes matemáticos escolares e, sobretudo, que o meio para essa construção se dá nos estudos dos textos didáticos, de obras matemáticas, de história e epistemologia das matemáticas e, não menos importante, da e na interação das práticas, nos estudos das praxeologias matemáticas e didáticas que vivem, em seus modos de vida, em seus condicionamentos e restrições, na instituição (ANDRADE, 2012, p.149).

No entanto, a constituição desse meio requer a elaboração de questionamentos sobre o saber culturalmente instituído pela escola, já esta ao valorizar mais a dimensão política e pedagógica proporcionam subordinamentos aos níveis superiores de codeterminação didática, sendo um fator problemático para o ensino. Todavia, esses questionamentos só se tornam possíveis, quando focalizamos para a dimensão didática que se ocupa das condições e restrições que envolvem as organizações praxeológicas dos saberes escolares. Consequentemente esta evidência se deve a dispositivos teóricos que permitam questionar, interpretar e desenvolver praxeologias matemáticas e didáticas como a TAD.

A CEPE possui caracterizações dos níveis de codeterminações didáticas relativas às Práticas com Matemáticas, e estruturas que conformam a ecologia da didática e esta se revela nas transposições didáticas interinstitucionais, afeiçoando as praxeologias sobre um determinado objeto de saber em cada instituição.

Esse objeto de saber é o Método de Redução à Unidade (MRU) o qual possui uma história e uma epistemologia que o coloca como um objeto que provém das práticas sociais dos homens de comércio e ao mesmo tempo em que é colocado como um objeto não aceito pelos matemáticos, todavia, é um objeto que vive nas Práticas com Matemática da CEPE. No capítulo 5 falaremos do MRU de maneira mais alargada.

5. CAPÍTULO – O MÉTODO DE REDUÇÃO À UNIDADE (MRU)

O MRU é construído e utilizado (aplicado), historicamente nas práticas sociais com matemáticas. Neste capítulo apresentamos enfoques históricos, epistemológicos e ecológicos sobre esse objeto de saber matemático escolar. Com o objetivo de situar e mostrar como ele se manifesta, em que práticas e contextos.

Ao final deste capítulo, trazemos organizações praxeológicas encontradas nas Práticas com Matemáticas na CEPE, consideradas relevantes para dar vida ao MRU em seu habitat escolar e extraescolar. A figura 19 destaca alguns *habitat* institucionais de passagens transpositivas do MRU nas práticas com matemáticas.



Figura 19 – Esquema do *habitat* do MRU
Fonte: Elaborada pelo autor

Conforme a síntese do esquema na figura 19, os principais *habitat* do MRU na CEPE são: as práticas com matemáticas nas atividades de comércio e artesões; as práticas com matemáticas nas obras didáticas de Antônio Trajano e José Teodoro de Souza Lobo e nas práticas com matemáticas nas atividades de pesca e aquicultura da escola CEPE, como a seguir descrevemos.

5.1. Traços históricos e epistemológicos sobre o MRU

Historicamente, a Redução à Unidade aparece como um método de resolução de tarefas que se transpõe da regra de três. Constituíam-se parte indispensável da aritmética (prática) e por isso não poderia faltar em nenhum livro, de nenhum modo, uma seção correspondente a regra de três, pois como ressalta Brooks (1880, p.330), evocando Humfrey Backer (1562), é a principal, é a mais excelente regra de toda a aritmética⁵¹.

Para todas as outras regras há necessidade dela, e ela perpassa por todas as outras, para cujos casos, são “chamadas pelos filósofos de regra de ouro; mas nestes últimos dias, está sendo chamada por nós como regra de três, porque é requerido três números na operação”. (BROOKS, 1880, p 330).

a produção da aritmética no ocidente durante os séculos XIII, XIV e XV esteve intimamente ligada à revolução comercial como ferramenta de apoio imprescindível de atividades contábeis e fiscais (BROOKS, 1880 p.330) [Tradução nossa].

No trato de ferramenta imprescindível, Del Potro e LLave (2004) apontam que os ofícios de mercadores e artesões demandavam, além de ler e escrever, conhecer o manejo de operações matemáticas básicas, não no sentido teórico ou filosófico, mas de cunho utilitário, prático e profissional, como a forma de realizar as práticas inerentes as suas atividades.

Certamente tais necessidades obrigaram os homens de negócio a criarem sua “educação profissional”, entre elas as escolas de ábacos italianas, por exemplo; de onde surgiram livros como os *Tratados de Mercaduria* e de *Práticas de Aritméticas*. Enquanto os *Tratados* primeiros, segundo Del Potro e LLave (2004), eram elaborados para facilitar a transmissão e conservação de conhecimentos restritos imprescindíveis para o êxito dos negócios a partir de experiências vividas pelos mercadores.

Os de *Práticas* eram de caráter mais geral, concebidos como textos escolares, elaborados por mestres italianos para utilização em suas escolas, mas

⁵¹ "The rule of three is the chiefest, and the most profitable, and most excellent rule of all Arithmetike. For all other rules have neede of it, and it passeth all others; for the which cause, it is sayde the philosophers did name it the Golden Rule; but now in these later days, it is called by us the Rule of Three, because it requireth three numbers in the operation." (BROOKS, 1880 p.330).

com orientação eminentemente utilitária por meio de problemas que refletiam situações concretas nas quais os mercadores poderiam ver-se envolvidos.

Como podemos perceber, as práticas da regra de três não eram privativas das atividades dos estudiosos, mas integrantes de atividades humanas com matemática, cujas convenções de usos foram sendo construídas e consolidadas nas experiências vivenciadas em diferentes atividades humanas.

De outro modo, as necessidades das práticas em diferentes atividades exigiam suas difusões, que podem nos fazer compreender, de certo modo, sua integração até os dias atuais nos manuais aritméticos escolares como objeto eleito para ser ensinado que, segundo suas necessidades, eram transpostas de modo a torná-las mais simples e segura para o uso e difusão em suas atividades, inclusive para o ensino.

Hoyrup (2007) nos fornece subsídios que permitem apontar essas transposições da prática da regra de três. O primeiro é o de regra, com provável origem indiana, uma das fontes de cerca de 500 a.C., que prescreve o resultado conhecido é para ser multiplicado pela quantidade para a qual o resultado é requerido, e dividido pela quantidade para a qual o resultado conhecido é dado, em que fica claro o entendimento padrão primeiro a multiplicação e depois divisão.

Esse entendimento de multiplicação seguido de divisão é transposto pela inclusão dos termos similar, não similar, ou outros que encaminham estes sentidos, que de acordo com Hoyrup (2007) constituem padrão nos abacos italianos e se fizeram presentes inclusive em escritos árabes como os de Ibn Thabāt, al-Karaji e Ibn al-Banna quando tratavam das transações comerciais, mas mantendo o caráter cultural prático e utilitário, sem preocupações teóricas para resolução de certos tipos de problemas como os de mercadores e artesões. Certamente os traços de problemas envolvendo essas duas operações, chegaram à escola, no final do século XVIII; cuja regra de resolução consiste principalmente no método aritmético intuitivo como o que segue:

Suponhamos em primeiro lugar que havendo conhecimento com inteira certeza que 13 varas de um certo lienzo⁵² custam 130 reais se nos perguntarem, *quantos reais custarão no mesmo preço, 18 varas do mesmo lienzo?* (LACROIX, 1839 p.280).

⁵² Espécie de tecido comercializado pelos mercadores

A resolução apresentada por meio da prática da aritmética comercial é descrita como segue. Claro que será muito fácil determinar o verdadeiro preço de cada vara de lienzo, achando o quociente 10 reais que resulta da divisão do valor total, 130 reais pelas 13 varas que se supõem compradas inicialmente, e já que sabemos este preço, “se o multiplicarmos agora por 18, que é o numero de varas da segunda compra, nos resultará por produto 180 reais, verdadeiro valor que nos perguntavam” (LACROIX,1839 p.280).

Livros didáticos não muito antigos possuem problemas com essas mesmas caracterizações matemáticas; estão presentes nas escolas do ensino fundamental principalmente nos anos iniciais, onde a regra de resolução é a mesma do século XVIII, se tomada como método intuitivo aritmético.

Esse método aritmético intuitivo, como remete à escola atual, em outros momentos da história, teve sua complexidade revelada para os iniciantes ou não iniciados, em uma atividade, pois, para resolver problemas desse tipo, se necessita possuir um conhecimento que nem todos possuem. Segundo Vallejo “essa regra, que não exige mais que o conhecimento das quantidades de uma mesma espécie para introduzir imediatamente a proporção, esta mais ao alcance dos principiantes” (VALLEJO, 1841, p.351).

Essa ausência de habilidade e ou competência, em nossa interpretação, é a iniciação do sujeito em uma atividade de cultura diversa que marca a ausência de significado e sentido alcançáveis pelo exercício da prática no seio de uma atividade humana. Esse problema didático teria como resposta uma transposição mais geral, a partir da qual a regra de três seria facilmente derivada independentemente de qual magnitude fosse desconhecida e não exigiria mais do que o conhecimento das quantidades de uma mesma espécie. Tal resposta foi encaminhada por escritores Árabes e Ibero-Provençal, com provável influência dos primeiros, como al-Khwarizmi, quando passaram a estabelecer que as transações comerciais apresentavam quatro magnitudes em proporção, identificadas, não raro, com o preço solicitado e as magnitudes correspondentes.

Essa organização matemática que teria sido feita pelos estudiosos árabes que buscavam fundamentar a aritmética prática, tem sua transposição didática para as escolas atuais, por meio das equações desde que se reconheçam as quantidades de mesma espécie. Como um método regrado, uma prática canônica, se dispõem os

dados em colunas, uma para cada grandeza, e por breve análise decide-se se é direta ou inversa, com consciência ou não da proporcionalidade, e escreve-se a equação como segue abaixo para o problema supracitado.

$$\begin{array}{cc}
 v & r \\
 13 & 130 \\
 \downarrow & \downarrow \\
 18 & x \\
 \frac{13}{18} = \frac{130}{x} \Rightarrow x = \frac{18 \times 130}{13} = 180
 \end{array}$$

Na escola, de acordo com D. Silva (2011), a prática para a resolução destas situações se resume a uma espécie de treinamento em torno de rituais relacionados ao uso de palavras-chave como a ordem dos termos e a disposição prática dos dados numéricos que aparecem como elementos relevantes para o método de resolução e a sequência de apresentação das ideias nas tarefas.

Independentemente de esse método regrado atender a disciplina matemática, ele revela a complexidade das práticas da regra de três em outras atividades, mesmo escolares, pois as práticas extramatemáticas com esse objeto não se conformariam ao jeito de pensar dos matemáticos.

Assim, a velha prática de comerciantes e artesões ainda se faz presente e começa a ganhar novas transposições como depreendemos de Gomes (2006, p. 15) quando refere que nessa conjuntura começou impor-se um método em “um estilo de pensamento que não depende das proporções e nem das equações, são da análise para encontrar a solução sem ter que depender de recordar de regras mais ou menos artificiais”. Uma das formas desse método analítico seria conhecida pelo nome de *método de redução à unidade* como aparece em (CIRADE, 1865, p.218; SANCHES; VIDAL, 1866, p.321; SÓLIS, 1892, p.42; BOURDON, 1848, p.235).

Esse Método de Redução à Unidade depende da análise da questão e a dedução das consequências que resultam desta análise, consistindo em buscar o valor da grandeza de mesma espécie da incógnita que corresponda a um valor da outra grandeza igual a um. Em síntese, resolver um problema intuitivo exige uma das indagações fundamentais que dá sentido ao MRU: “quanto de um corresponde a uma unidade do outro?” A respectiva resposta remeta a existência do MRU.

Smith (1958) aponta que, na Inglaterra, essa prática veio a significar parte da aritmética comercial que deu lugar a definições mais claras com o passar do tempo tal como Greenwood (1729, apud SMITH, 1958), assegura que

esta regra é uma contração, ou melhor, uma melhoria da Regra de três, e executa todos os casos, onde a unidade é o primeiro termo, com a expedição de tal, e da facilidade, que é de uma maneira extraordinária, montada para a prática do comércio e de Mercadorias, e a partir daí recebe o seu nome (SMITH, 1958 p. 494).

Esse argumento pode se mostrar decisivo para rejeitar a prática canônica e assumir a prática dos não matemáticos que transgride a noção de proporcionalidade com razão entre grandezas de mesma espécie, mas que se legitimou em práticas da regra de três em atividades não restrita a matemática, como o do comércio em geral, inclusive para o ensino por ser aplicável a todos os problemas de proporcionalidade, como assim nos remete Bourdon (1848).

O método que é designado sob o nome de redução à unidade, é aplicável a todos os problemas que dependem da teoria da proporcionalidade; (...) Mas, se este método tem a vantagem de ser mais analítico que os nossos, tem, segundo outros, o inconveniente de ser mais prolixo em seus detalhes. De todos os modos, estamos distantes de depreciá-lo; ao contrário o recomendamos aos professores, como um excelente exercício. (BOURDON, 1848, p.235).

Essa prática que Bourdon se refere, a do MRU, quando transposta em contexto algébrico a partir da relação funcional entre duas variáveis é sugerida por Ávila (1986) como uma nova transposição didática para o estudo da regra de três. Para este autor a relação de proporcionalidade direta ou inversa entre as variáveis é assumida a partir da equação que estabelece a dependência entre elas e pode ser trabalhada a luz da teoria dos números reais, na qual é possível medir todas as grandezas e, em consequência, será sempre possível definir a razão de duas delas como quociente de suas medidas.

Segundo Ávila isso modificaria a maneira de apresentar fatos, como os problemas de regra de três, pois poderiam ser ensinados no contexto algébrico de resolução de equações, com a dupla vantagem de simplificação e da unificação da matemática.

Sob o olhar de Ávila, o problema acima considerado por Lacroix, pode ser abordado assumindo por breve análise que as grandezas são diretamente proporcionais, ou seja, que a razão entre as grandezas é uma constante numérica positiva que pode ser expressa simbolicamente por.

$$\frac{r}{v} = \frac{130}{13} = 10$$

Assim, para os valores de $r = 130$ e $v = 10$ encontramos a constante de proporcionalidade $k = \frac{r}{v} = 10$ para a situação e isso permite escrever o modelo $r = 10v$. Este modelo viabiliza o cálculo do preço procurado para uma dada quantidade de varas, em particular para 18 varas resulta no valor anteriormente encontrado de 180 reais. Encaminhando, desse modo, a concepção funcional de proporcionalidade entre grandezas de espécies diferentes que se mostrou e se mostra útil na construção de modelos matemáticos de situações reais.

A transposição didática da instituição matemática buscou uma forma de pensar que permitisse as práticas de artesões e mercadores que se enquadrassem com as normas de sua atividade matemática. Isso nos deixa claro que tal modelo decorre de uma praxeologia matemática sustentada pelo discurso matemático de proporcionalidade entre números, não de grandezas, como culturalmente se costuma pensar na prática da Redução à Unidade em contextos extramatemáticos.

5.2. O MRU no ensino de matemática no Brasil, século XX

O objetivo deste tópico consiste em apresentar a ecologia do MRU, em obras didáticas do século XX, por meio das organizações praxeológicas envolvendo a Redução à Unidade em alguns livros didáticos, desse período histórico, tomando por base duas obras das Aritméticas de Antônio Trajano e duas obras de José Theodoro Lobo.

A partir de uma leitura sobre as organizações praxeológicas dos livros, os aspectos formais (técnica), os exercícios (aplicações); destacamos o reconhecimento e a importância dada ao MRU; bem como o modo de ensinar a resolver problemas de regra de três, propostos nos livros, por meio do MRU, o qual evidencia um modo peculiar de ensinar a contar.

No início da década de 1930 o ensino primário era ministrado em colégios privados de igrejas ou colégios particulares de colônias de imigrantes. Ser estudante era uma prerrogativa de poucos. Segundo Botelho (2012) o acesso ao ensino básico era uma realidade difícil para a classe baixa; no nível superior o funil de seleção era mais ainda; em Campinas (SP), havia o Colégio Culto à Ciência, de marcante inspiração positivista. Colégio particular significava custo e com isso impedia o ensino das classes mais pobres e dificultava o acesso até da classe média. Esse quadro começa a mudar timidamente com a criação da Universidade de São Paulo, nos anos 1930.

A lotação docente e a organização curricular eram da seguinte forma: para o ensino de português e latim padres ou seminaristas; para ministrar Biologia ou Química eram usados médicos ou estudantes de medicina; no ensino de Matemática e/ou Física eram aproveitados estudantes de engenharia ou engenheiros. Além desses casos tinham os considerados autodidatas, isto é, pessoas sem formação regular que ao descobrir que gostavam de determinada disciplina ministravam aulas de História, Geografia ou até mesmo Matemática e Física (BOTELHO, 2012).

O Brasil nos anos 1930 e 1940 tinha um sistema de comércio embrionário; contava com poucas indústrias e a agricultura de subsistência era o forte no momento. Na impossibilidade de importações o Brasil começa a incentivar a indústria e o comércio, a chegada de imigrantes com novas tecnologias acelera esse processo.

Neste contexto, os membros da classe média e alguns da classe pobre se dirigiam, por falta de outra opção, para trabalhar no comércio, mas não tinham formação específica, pois, não havia nenhuma escola superior de administração de empresas; havia também poucas escolas de comércio e de contabilidade (BOTELHO, 2012). A figura dos vendedores ambulantes de tudo, de remédios, de óculos, de roupas etc., é o apogeu do comércio. A principal questão social era segundo Botelho:

como se preparar para a vida comercial se o curso primário só ensinava o bê-à-bá do português e uma aritmética muito limitada? O curso primário na Matemática limitava-se a calcular (exemplo clássico) o preço de um tecido pela Aritmética, a saber: “se 12 metros de tropical inglês custam \$ 35 quanto custarão 46 metros? Solução pela Aritmética: se 12 custam \$ 35, o metro

custa $35/12 = \$ 2,92$. Então, $46 \times \$ 2,92 = \$ 134,32$. Para o cálculo de frações usavam-se então os misteriosos MDC e MMC, que eram o pavor dos jovens. (BOTELHO, 2012, p.2).

Na realização do cálculo da solução do problema anunciado acima por Botelho (ibid. p.2): “quanto custam 46 metros de tropical inglês?” Temos que procurar a taxa unitária obtida pela razão $36/12$, que resulta na taxa unitária de $\$ 2,92$; em seguida multiplica-se 46 por 2,92 que resulta em $\$134,32$ custo de 46 metros do tecido. Este processo deixa bem claro a existência do MRU como as etapas de um processo de modelização por meio de técnicas naturalizadas, pelo uso que dela se faz; sendo assim, uma condição ecológica favorável para as práticas sociais com matemáticas no contexto social da década de 1930.

Nesse processo sociocultural de mudanças na sociedade brasileira na década de 1930, os jovens sentiam a necessidade de entrar no mercado de trabalho que era o comércio sem a escolaridade exigida para tal atividade; Segundo Botelho (2012) os jovens precisavam de habilidade de saber medir áreas, calcular juros simples, determinar volumes de barricas (embalagem muito usada então), fazer cálculos de porcentagens (importante na época e até hoje), fazer transformações de ligas de ouro e, como eram vendidas muitas coisas importadas, era totalmente necessário fazer as transformações de libras, pés, polegadas, barris e outros para unidades métricas.

Mas, nada disso se ensinava nos cursos primários. A principal questão social que pairava era: Onde aprender, então, algo tão útil como a Aritmética Comercial? Os livros didáticos editados no Brasil eram em espanhol ou em francês e sua produção brasileira só começa a partir dos anos 1940 e 1950. Botelho afirma que os livros didáticos eram extremamente profundos e detalhistas; alguns livros de Matemática, Física e Química da época possuíam uma organização didática complexa que seria difícil de acreditar que os estudantes pudessem se interessar por eles pela sua complexidade e detalhismo. Alguns livros possuíam coleções de vários assuntos, com um grau de erudição que espantava e assustava; típica da cultura francesa (BOTELHO 2012).

No caso da organização didática e matemática a necessidade era maior. Essa situação vai culminar na iniciativa de alguns autores de livros para o comércio e livros práticos de matemática básica ou elementar com foco na aritmética, entre os

quais vamos destacar (nos tópicos seguintes) algumas obras de Antônio Trajano e José Teodoro de Souza Lobo. Cujas obras encontramos o Método de Redução à Unidade.

5.3. MRU e a Aritmética Progressiva de Antônio Trajano

Trajano teve um importante papel na educação do país, escrevendo vários livros didáticos, principalmente, de Aritmética e Álgebra elementar. Suas obras tiveram ampla aceitação e adoção nas escolas brasileiras, algumas delas ultrapassaram a centésima edição, continuando a ser editadas mesmo após a sua morte (ZUIN, 2011, p.3).

Um dos livros de Antônio Trajano⁵³ foi “Arithmética Elementar Ilustrada” reconhecido pela sua praticidade foi bastante usado e até venerado.

De um início de fogo que vira um incêndio incontrolável, esse livro passou a ser a “bíblia” do profissional não doutor. Todas as papelarias e as poucas livrarias de então o possuíam, as escolas de comércio e cursos livres o adotam. (...) A capa dura impunha respeito. “Eu folheava o livro com admiração dos meus dez anos e via coisas incompreensíveis como fazer transformações de unidades, cálculo de volume de tonéis, estudo das ligas de ouro e suas purezas etc.” (BOTELHO, 2012, p.2).

O livro “*Arithmetica Elementar Ilustrada*” ganhou notoriedade e reconhecimento no espaço escolar a partir da Exposição Pedagógica de 1883, passando a circular nas escolas públicas e privadas de todo o país. (OLIVEIRA, 2013). A ponto de que uma pessoa que procurasse emprego no comércio ou em bancos tinha que ter e estudar no livro “Aritmética Progressiva” de Antônio Trajano, um livro “sagrado”. Uma obra que chegou alcançar a 70ª edição. É no livro de Trajano que encontramos umas das primeiras menções sobre o MRU. Uma com o nome de “*ANALYSE ARITHMETICA*”, página 196; e uma obra de 1927 e outra com o nome de Método de Redução à Unidade de 1955, página 104.

53

Antônio Bandeira Trajano (1843-1921) nasceu em Portugal veio para o Brasil aproximadamente em 1858. Foi ordenado em 1875 se tornando o primeiro pastor em solo nacional da Igreja Presbiteriana do Rio de Janeiro, onde ministrou aulas de Geografia e Aritmética na escola da referida Igreja. Trabalhou também como professor de Matemática na Escola Americana de São Paulo.

Vamos apresentar duas obras de Trajano as quais trazem uma praxeologia com o MRU. A primeira é o livro “*ARITHIMÉTICA PROGRESSIVA*”, 36ª edição de 1927; a outra é o livro: “*Aritmética Elementar Ilustrada*”, 133ª edição de 1955.

Obra 1: Aritmética Progressiva

Não temos a data precisa da primeira edição da *Arithmetica Progressiva*. Essa obra segundo consta no prefácio da 36ª edição apresenta uma parte teórica de cada tópico acompanhada de exercícios para o ensino de aritmética. Desta forma o principal objetivo da obra era “oferecer grande vantagem na teoria e na prática, podendo o aluno resolver com destreza qualquer questão de aritmética” (TRAJANO, 1927, p.1).

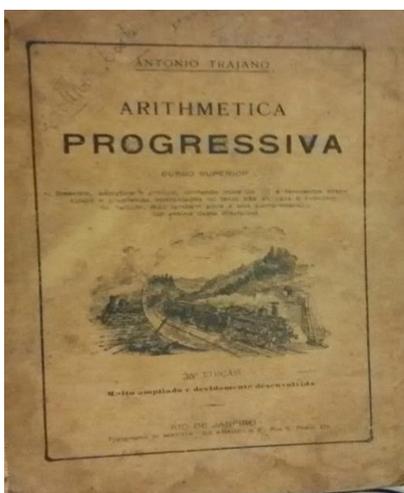


Figura 20 - Arithmetica Progressiva de António Trajano, 36ª edição, 1927.

Fonte: Biblioteca particular do autor

Ao analisarmos esta edição encontramos o MRU com o nome de “*Analyse Arithmetica*” nas páginas 196-197. Ao iniciar sua abordagem sobre o MRU, o autor faz referência de como resolver problemas da Aritmética por dois modos, por análise e por solução sintética:

Os problemas da *Arithmetica* podem ser resolvidos por dois modos, a saber: Pelas regras especiais que é o que se chama solução *synthetica*, e por *analyse* que é o que se chama solução *analytica*. Um problema se resolve pelas regras da Arithmetica, quando se segue restritamente o processo que elas formulam, como temos feito até aqui, nos diversos cálculos que temos operado. Resolve-se por *analyse*, quando se desprezam as regras, e se desenvolve um raciocínio adequado com os dados do

problema, para se achar a solução requerida, e é isto o que agora vamos fazer. (...) Como em uma solução *analytica* os dados de um problema são quase sempre decompostos em suas partes mais simples ou fracionárias, para depois se achar as quantidades requeridas, veio-lhe desta decomposição o nome de **analyse arithmetica**. Para maior clareza vamos resolver um problema pela regra, e depois por *analyse*, e nestes dois processos, os alunos poderão notar facilmente a diferença que há nestes dois modos de pensar. (TRAJANO, 1927, p.196).

Neste ponto em que o autor chama de teoria sobre a *analyse* (MRU), percebemos que a técnica utilizada para a resolução de problemas usando o MRU desprezam as regras matemáticas em prol do desenvolvimento de um raciocínio intuitivo buscando decompor o problema em partes para se achar a solução. Na sequência ele destaca o modo de pensar a solução de um problema usando o MRU, através de 24 exemplos resolvidos, ao que ele denominou de *série*, página 197 – 207. Vamos aqui transcrever na íntegra o exemplo resolvido pelo autor com sua respectiva teoria. Em seguida algumas dessas séries mencionadas pelo autor. O problema a seguir é dado duas maneiras de resolver, a primeira por solução sintética e a segunda maneira é por análise:

i) Por solução sintética:

Problema: *Quanto é 25 por cento de 88?*

Regra. *Para se achar a porcentagem, multiplica-se o principal pela taxa, e o produto divide-se por 100.*

A **solução** dada pelo autor é: *O problema requer a porcentagem de 25% de 88. Ora 88 é o principal, 25 é a taxa. Conforme a regra acima, temos de multiplicar 88 por 25, e o produto que é 2200, dividi-lo por 100, que dá 22. Portanto 25% de 88 é 22.*

ii) Solução por análise:

Transcrição da resolução do problema: **Quanto é 25 % de 88**, por análise:

Analyse: 25 por cento que dizer 25 em cada 100, isto é $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ ora $\frac{1}{4}$ de 88 e $88:4 = 22$.

Verifica-se no processo de resolução por análise que a taxa de 25% é transformada em razão centésima $\frac{25}{100}$ e simplificada para $\frac{1}{4}$ que é uma taxa unitária. Ou seja, 25 em cada 100 parte equivale a uma unidade em cada 4 partes, isto é um quarto. Essa taxa unitária é multiplicado por 88 e o resultado dividido por 4 que resulta em 22. Segundo Trajano, esse método, pouco usado pelo professor, não deixa escapar condições de raciocínio sem regras, que posteriormente podem ser esquecidas pelo aluno.

A solução por analyse não era usada no antigo ensino; os mestres ocultavam as demonstrações e processos analyticos, e só ensinavam regras. Aos seus discípulos e o resultado era que, esquecidas as regras, estava perdido o conhecimento do calculo. O estudo da solução analytica é muito importante e necessário, e não deve, de modo algum, ser dispensado no ensino, pois há problemas que não estão sujeitos a regras alguma da arithmetica e só por analyse podem ser resolvidos. Além disso, se os discípulos esquecem as regras, teem ainda o recurso da analyse que sempre os ajudará a calcular (TRAJANO, 1927, p.197).

A solução por análise do problema acima, dispensa o uso de regras fixas e mecanizadas, permitindo ao aluno a possibilidade de não esquecer o processo usado na busca da solução. Conforme Trajano, para um aluno resolver facilmente um problema por análise é necessário duas condições importantes que o fará tirar maior proveito do processo de *analyse*: a primeira é saber operacionalizar com habilidade as quatro operações fundamentais sobre números inteiros e fracionários. A segunda é estar convenientemente exercitado nos diversos cálculos resolvidos por meio das regras respectivas.

A seguir apresentamos mais um problema do livro de Trajano, página 204, e sua respectiva solução por MRU.

Problema: *Um depósito de água leva 360 litros, e tem duas torneiras, uma o enche em 15 horas, e a outra o esvazia em 20 horas; abrindo-se as duas torneiras, em quantas horas o depósito ficará cheio?*

Solução por Análise: Uma torneira enche o depósito em 15 horas, logo em 1 hora deita só $360:15 = 24$ litros de água no depósito. A outra torneira o esvazia em 20 horas, logo em 1 hora despeja só $360:20 = 18$ litros. Ora, colocando uma torneira para despejar 24 litros de agua no deposito em cada hora, e a outra torneira

despejando só 18, claro está que, em cada hora, só ficarão 6 litros dentro do depósito ($24 - 18 = 6$). Se 6 litros gastam 1 hora, 360 litros gastarão $360:6 = 60$ horas.

A solução do problema dado pelo respectivo autor deixa evidente que o uso do MRU requer primeiro a busca de uma taxa unitária; de posse desse dado segue o raciocínio provido das operações fundamentais que leva a análise operacional e consequentemente a solução.

Obra 2: Aritmética Elementar Ilustrada

Nesta obra Trajano aborda claramente o MRU para resolver problemas de regra de três, sem dar muito destaque ao MRU, dedica as páginas 105 e 106 mencionando como um método opcional para solucionar tais problemas.



Figura 21 - Aritmética Elementar Ilustrada de Antônio Trajano, 133ª edição, 1955.
Fonte: Biblioteca particular do autor

Nesta edição três professores formaram a comissão nomeada pelo Conselho Superior de Instrução da Capital Federal para as escolas públicas, e emitiram pareceres, transcrito a seguir:

Li a Arithmetica Elementar do Sr. Antônio Trajano, e tenho prazer em poder declarar que é ela uma das melhores, se não a melhor de todas as que conheço destinadas á instrução da infância. Tal foi o parecer do ilustre professor, de saudosa memoria, Dr. Benjamin Constant, sobre o livro a que se refere este requerimento. Só me resta, pois, subscrever o parecer daquele ilustre mestre e recomendar o livro para uso das escolas públicas desta Capital. - *Alberto Gracier, Em 20 de Agosto de 1907.*

Durante grande parte do meu exercício de professor primário, tive no livro cuja aprovação ora se pede, um valioso auxiliar, que a

meu ver, preenche todas as condições de uma obra didática.
Antônio Carlos Velho da Silva, em 26 de Agosto de 1907.

Conforme o parecer, o Conselho Superior de Instrução da Capital aprovou unanime/mente a obra de Trajano a ser adotada para uso dos alunos das escolas públicas. Transcrevemos essa informação relevante sobre o MRU encontrada na página de rosto dessa edição por Manoel P. C. de Amarante, chamado de lente de mecânica da Escola Militar desta Capital, dando a sua autorizada opinião sobre esta obra, entre outras coisas disse o seguinte:

exposição clara e simples, dificuldades apresentadas gradualmente e gradualmente vencida; figuras bem combinadas, que ilustram e embelezam o livro; grande número de exercícios instrutivos e de problemas, cujos dados são por vezes com felicidade escolhidos dentre os elementos da economia doméstica, da cronologia, história, etc...,etc. nitidez de impressão, tudo contribuiu para tornar impressionante e apreciável o novo compêndio, do qual parece-me , se pode dizer, é um livro útil. Cada um sabe, e muitos de experiência própria, o desgosto e o desânimo que o estudo da regra de três, de juros, etc., causa aos principiantes, sobrecarregando-lhes a memória, e o prazer que ao contrário, lhes dá o método analítico, chamado de redução à unidade, pela facilidade com que o aprendem e aplicam. - *Dr. Manoel P. C. de Amarante, lente de mecânica da Escola Militar desta Capital. 26 de agosto de 1907.*

Chamado de método analítico percebe-se que o MRU é comunicado e reconhecido como um método que facilita no processo de ensino e aprendizagem escolar, sendo reconhecido como uma forma de facilitar e superar o esmorecimento do estudo da regra de três,

Antônio Trajano imprime novas metodologias em seus livros didáticos. Essas inovações são exaltadas por muitos e ocorrem grande aceitação e adoção das suas publicações em diversas escolas no país. Destaca-se, neste contexto, a sua obra *Arithmetica elementar ilustrada*, considerada o maior best seller dentre as publicações de livros didáticos no Brasil, continuando a ser editada e adotada nas escolas décadas após a morte do autor. Por sua enorme repercussão no país, elegemos a *Arithmetica Illustrada* para analisar a proposta metodológica que é estabelecida para o ensino do sistema métrico decimal nesse livro. Podemos assegurar que um grande número de professores teria uma mesma orientação sobre o ensino do sistema métrico através desse impresso e muitos deles transfeririam esses conhecimentos aos seus alunos. Tivemos acesso à 88ª edição

publicada na primeira década do século XX e às 96ª e 108ª edições, de 1925 e 1935, respectivamente (ZUIN, 2011, p.3).

Certamente essa obra teve excelente aceitação pela noosfera educacional do Brasil naquele momento histórico, inclusive nos meios escolares, pela publicação consecutiva dessa obra ao chegar à sua 133ª edição.

A instrução da população brasileira, na quarta parte do século XIX, foi marcada pelas discussões educacionais realizadas pelos dirigentes brasileiros. Os baixos níveis de alfabetização, as condições precárias dos espaços escolares, a ausência de mobiliários escolares e a falta de materiais didáticos foram alguns dos pontos de inflexão discutidos nos eventos educacionais daquele período. Ocorreu uma verdadeira busca de modernidade dos espaços escolares. Isso, portanto, possibilitou o surgimento de novos ambientes destinados para a instrução da população. (...) A adaptação metodológica com que se pensava para a educação dos alunos nos grupos escolares era a do ensino intuitivo. (OLIVEIRA, 2013, pp. 61-62).

Percebe-se que a praxeologia adotada por Trajano trata-se de um método de ensino baseado na intuição o que certamente que privilegiava um ensino por meio da utilização de ilustrações e desenhos como dispositivos didáticos na prática de regras da aritmética sem se dar conta da exigência de um conjunto de regras como *habitus* escolar imposto pela necessidade de aprendizagem da operacionalização de objetos matemáticos.

A informação de que essa obra foi composta por 1600 exercícios e problemas intercalados no texto não só apenas para o aprendizado do cálculo, mas para que o aluno pudesse compreender o ensino desta disciplina, nos possibilita enxergar o postulado do ensino intuitivo de que a aquisição do conhecimento ocorre quando o sujeito exercita suas habilidades. (OLIVEIRA, 2013, p. 65).

Podemos inferir que o autor acreditava que o exercício repetitivo no campo aritmético postulava o necessário para que os alunos integralizasse o aprendizado das operações aritméticas. Ou seja, era na base do exercitando é que se aprende, todavia, o exercício utilizava um processo intuitivo, a exemplo do MRU, em que exigia do aluno o uso de operações mentais sobre o objeto, algo que muitas vezes não se encontrava em regras aritméticas previamente estabelecidas.

Do ponto de vista dos níveis de codeterminação didática acreditamos que esse modo de pensar as praxeologias para o ensino de matemática, nesse período histórico, deixa clara a interferência da noosfera na composição das obras de

Trajano. Tal influência se constitui um dos fatores determinantes para que a “Aritmética Progressiva Ilustrada” alcançasse mais de cem edições e conseqüentemente disseminada por todo o Brasil no atendimento de escolas primárias, secundárias e superiores. Na sequência transcrevemos um problema de aplicação do MRU encontrado no livro de Trajano, Aritmética Elementar Ilustrada para resolver questões envolvendo regra de três na página 105.

i) Método de Redução à Unidade para Resolução de Regra de Três

Problema 1: *Quanto custam 6 kg de café, sabendo que 4 kg custam Cr\$ 36,00?*

Solução⁵⁴: se 4 kg custam Cr\$ 36,00 cada kg deve custar 4 vezes menos ou $\frac{36}{4}$; custando 1 quilograma $\frac{36}{4}$; Então, 6 kg custam 6 vezes mais ou seja $\frac{36 \times 6}{4}$ que será igual a Cr\$ 54,00.

Problema 2. *Com o dinheiro que possuía comprei 18 metros de tecido de Cr\$ 5,00 o metro. Quantos metros de outro tecido de Cr\$ 15,00 poderia ter comprado com o dinheiro que possuía?*

Solução: Se cada metro comprado custou Cr\$ 5,00, a quantia total possuída era 18 vezes maior ou $5,00 \times 18$. Se cada metro custa agora Cr\$ 15,00, o número de metros que se podem comprar desse outro tecido é o quociente de $5,00 \times 18$; isto é, $\frac{5 \times 18}{15} = 6$, ou seja, 6 metros.

A sequência da praxeologia de Trajano sobre o MRU, em seu livro, é uma lista de exercícios de aplicação com 10 questões similares a dos problemas dos exemplos para serem resolvidas usando o Método de Redução à Unidade. Observa-se uma relevância dada na primeira obra do ano de 1927 de Trajano sobre o uso desse método, o que não ocorre nessa obra de 1955, isto é, quase trinta anos depois se pode inferir que esse objeto começa a perder espaço no livro de Aritmética de Trajano. Ou seja, o MRU começa a entrar em extinção como uma técnica para resolver intuitivamente problemas com regra de três. Os mesmos problemas são resolvidos no livro de Trajano por proporcionalidade em um tópico específico. Ao que tudo indica que os problemas de regra de três começam a serem resolvidos também por proporcionalidade e a ganhar, nos livros didáticos, mais destaque que o MRU.

⁵⁴ Solução dada pelo autor, adaptação nossa.

5.4. O MRU no livro de José Theodoro de Souza Lobo

Na sequência vamos apresentar duas obras de José Lobo as quais trazem uma praxeologia bem explícita e enfática com o MRU. O livro é: “*Primeira Arithmetica para Meninos*”, 38ª edição de 1929; o outro é: “*Segunda Aritmética*”, 40ª edição de 1950.

Obra 1: Primeira Aritmética para Meninos



Figura 22 - Primeira Aritmética para Meninos, 38ª edição, 1927.
Fonte: Biblioteca particular do autor

Nesta edição um dos pareceristas da obra (Sr. Francisco Cabrita), menciona o MRU como um dos mais fecundos e mais próprios para exercitar a ginástica intelectual da primeira infância. O autor dedica o capítulo VII exclusivamente para aplicações do MRU; isto é, Redução à Unidade aplicada à regra de três.

A organização dos conteúdos desta obra mostra a evolução sequenciada dos assuntos e, sobretudo, um dos princípios do método intuitivo, dando ênfase em cada questão da busca unitária da grandeza que facilitará a obtenção da solução do problema. Assim esse processo segue durante todo o capítulo VII. Sendo facilmente percebida a seguinte sequência: definição, questionário sobre a definição, exemplos resolvidos com a descrição da técnica, solução.

O autor começa o capítulo definindo regra de três como sendo uma “quantidade na qual se procura, por meio de outras conhecidas, com as quais entretém relações de proporcionalidades” (LOBO, 1929, p.142). Na sequência o autor coloca uma série de exemplos resolvidos com questões envolvendo os

seguintes itens: 1) Redução à unidade aplicada à regra de três; 2) Redução à unidade aplicada à regra de juros; 3) Redução à unidade aplicada à regra de descontos e 4) Redução à unidade aplicada à regra de sociedade. Vamos aqui transcrever um exemplo de cada item:

i) Redução à unidade aplicada à regra de três:

Definição: Regra de três é a questão na qual se procura uma quantidade desconhecida, por meio de outras conhecidas, com as quais mantem relações de proporcionalidades.

Exemplo resolvido: *Um obreiro fez 210 metros de uma obra em 9 dias; pergunta-se quanto tempo gastará para fazer 630 metros da mesma obra?*

Solução:

Disposição dos Dados:

210 metros são feitos em 9 dias

630 metros são feitos em x dias

Comentários: se o obreiro para fazer 210 metros da obra gastou 9 dias, para fazer 630 metros gastará mais de 9 dias. É uma regra de três direta. Então, se 210 metros são feitos em 9 dias, 1 metro será feito em 210 vezes menos dias, isto é, $\frac{9 \text{ dias}}{210}$ (taxa unitária). Ora se 1 metro é feito em $\frac{9 \text{ dias}}{210}$, então 630 metros serão feitos em 630 vezes mais dias, isto é, $\frac{9 \text{ dias} \times 630}{210} = 27$ dias.

Síntese do cálculo:

210 metros são feitos em 9 dias

1 metro será feito em $\frac{9 \text{ dias}}{210}$

630 metros serão feitos em $\frac{9 \text{ dias} \times 630}{210} = 27$ dias.

ii) Redução à unidade aplicada à regra de juros:

Definição: Regra de juros é a questão que tem por fim determinar o lucro que produz uma quantia em certo tempo, a uma taxa convencionada. Juro de uma quantia é o lucro que ela produz.

Exemplo resolvido: Pede-se o juro de \$350.000 em 2 anos a 9%.

Solução:

Disposição dos Dados:

100 em 1 ano rendem 9

350.000 em 2 anos rendem x

100 em 1 ano rendem 9

1 em um ano rendem $\frac{9}{100}$

350.000 em 1 ano rende $\frac{9 \times 350.000}{100}$

350.000 em 2 anos rendem $\frac{9 \times 350.000 \times 2}{100} = \63.000

iii) Redução à unidade aplicada à regra de descontos:

Definição: regra de desconto é a questão que tem por fim determinar o abatimento que deve sofrer uma letra⁵⁵ pagável em certo prazo, mas cuja importância se deseja receber antes de seu vencimento.

Exemplo resolvido: Uma pessoa possuindo uma letra de \$1200.000 a vencer-se daqui a 9 meses, quer descontá-la já. Qual será o desconto que deve sofrer a letra, sendo a taxa de 11% ao ano?

Solução: Procurando-se o juro de 1200.000 em 9 meses, a 11% ao ano, obtém-se 99.000, isto é:

$$1200.000 \times \frac{9}{12} \times 0,11 = 99.000$$

⁵⁵ A **letra de câmbio** é uma espécie de título de crédito, representa uma obrigação pecuniária, sendo desta autônoma.

iv) Redução à unidade aplicada à regra de sociedade:

Definição: Regra de sociedade é a questão que tem por fim repartir entre muitos associados o lucro ou a perda obtida resultante da sua associação.

Exemplo resolvido: três pessoas associaram-se para uma empresa. A 1ª concorreu com 12 contos de réis, a 2ª com 10 e a 3ª com 6. Tiraram um lucro de 14 contos de réis e querem saber quanto tocará a cada um.

Solução: o lucro de 14 contos de réis foi produzido pela soma (12+10+6), isto é, 28 contos de réis. Assim, diremos:

Se 28 contos produzem de lucro 14 contos

$$1 \text{ conto produz de lucro } \frac{14 \text{ contos}}{28} = \frac{1 \text{ contos}}{2}$$

$$12 \text{ contos produzem de lucro } \frac{1 \text{ contos}}{2} \times 12 = 6 \text{ contos}$$

$$10 \text{ contos produzem de lucro } \frac{1 \text{ contos}}{2} \times 10 = 5 \text{ contos}$$

$$6 \text{ contos produzem de lucro } \frac{1 \text{ contos}}{2} \times 2 = 3 \text{ contos}$$

Nos quatro exemplos acima sobre a aplicação do MRU em cada caso, observa-se que primeiramente se procura a taxa unitária, sem a qual não se pode pensar a aplicação do MRU. De posse desta taxa unitária se calcula quantas vezes necessário o valor que se deseja. Infere-se que esse processo tende a exercitar o processo mental do aluno em situações cotidianas.

Obra 2: Segunda Aritmética

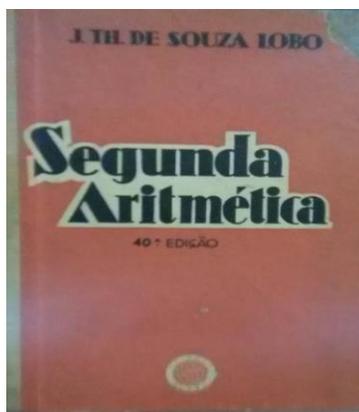


Figura 23 - Segunda Aritmética, 40ª edição, 1955.
Fonte: Biblioteca particular do autor

Esta obra é composta por 11 capítulos: números inteiros; frações decimais; sistema métrico decimal; noções sobre restos e divisibilidade; números primos; frações ordinárias; metrologia; números complexos; capítulo IX e X razões, proporções e aplicações; e no último capítulo raízes quadradas e cúbicas e aplicações em geometria. O Método de Redução à Unidade consta no capítulo x da página 219 a 294.

A organização dos conteúdos deste capítulo mostra de maneira mais evidente e destacada o MRU como uma proposta do autor para aplicações dessa técnica na solução de problemas com a seguinte sequência: números inteiros, frações decimais, frações ordinárias, regra de três simples e composta, regra de capital, regra de desconto, regra de sociedade. Isto é, são Práticas com Matemáticas aplicadas na escola daquele contexto histórico social.

Em cada tópico a praxeologia adotada pelo autor do livro segue a seguinte ordem: questão, disposição dos dados, resolução da questão pelo método das proporções e em seguida resolução da mesma questão pelo MRU. A seguir vamos apresentar a transcrição de alguns exemplos resolvidos pelo MRU:

i) Números inteiros: *Certa obra foi feita por 10 trabalhadores em 15 dias. Quer-se saber em quantos dias 30 trabalhadores farão a mesma obra.*

Solução: 10 trabalhadores gastaram 15 dias

30 trabalhadores gastaram x dias

Se 10 trabalhadores gastaram..... 15 dias

1 trabalhador gastará 10 vezes mais dias ou..... $10 \times 15 \text{ dias}$

Então, 30 trabalhadores gastarão 30 vezes $\frac{10 \times 15 \text{ dias}}{30} = 5 \text{ dias}$

ii) Frações Decimais: *Qual é a altura de um monumento que dá 87,50m de sombra, sabendo que um álamo de 15 metros de altura dá 37,50m de sombra no mesmo momento?*

Solução: 3750 cm (sombra).....15m (altura)

8750 cm (sombra).....x m (altura)

3750 cm (sombra).....15m (altura)

1 cm (sombra)..... $\frac{15m}{3750}$ (taxa unitária)

Então, 8750 cm (sombra)..... $\frac{8750 \times 15m}{3750} = 35 \text{ metros}$

iii) Frações ordinárias: *Um tecelão fez certa quantidade de fio 26,50m de pano, tendo $\frac{3}{4}$ de metro de largura. Quantos metros teria ele feito com a mesma quantidade de fio, se o pano tivesse $\frac{1}{2}$ metro de largura?*

Solução: Primeiro se reduz as frações $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{2}$ ao mesmo denominador, teremos resultado $\frac{3}{4}$ e $\frac{2}{4}$; extraindo o denominador, resulta:

$$\begin{array}{l} 3\text{m (largura)} \dots\dots\dots 26,50\text{m} \\ 2\text{m (largura)} \dots\dots\dots x \\ 3\text{m (largura)} \dots\dots\dots 26,50\text{m} \\ 1\text{m (largura)} \dots\dots\dots 3 \times 26,50\text{m} \\ 2\text{m (largura)} \dots\dots\dots \frac{3 \times 26,50\text{m}}{2} = 39,75 \text{ metros} \end{array}$$

iv) Regra de três composta: *se 12 pedreiros fizeram certa obra em 26 dias, trabalhando 12 horas por dia, quer-se saber em quantos dias 8 pedreiros farão a mesma obra, trabalhando 13 horas por dia?*

Solução: 12 pedreiros a 12h gastam 26 dias

8 pedreiros a 13h gastam x dias

12 pedreiros a 12h gastam..... 26 dias

1 pedreiros a 12h gastam..... 12×26 dias

1 pedreiro a 1h gastará..... $12 \times 12 \times 26$ dias

8 pedreiros a 1h gastarão..... $\frac{12 \times 12 \times 26 \text{ dias}}{8}$.

8 pedreiros a 13h gastarão..... $\frac{12 \times 12 \times 26 \text{ dias}}{13 \times 8} = 36$ dias

v) Regra de capital: *qual será o capital que no fim de 2 anos, a 9% ao ano, produzirá Cr\$ 63,00 de juros?*

Solução: Para render 9 em 1 ano precisa-se de 100

Para render 63,00 em 2 anos precisa-se de x

Para render 9 em 1 ano precisa-se de100

Para render 1 em 1 ano precisa-se de $\frac{100}{9}$

Para render 63,00 em 1 ano precisa-se de..... $\frac{63,00 \times 100}{9}$

Para render 63,00 em 2 ano precisa-se de..... $\frac{63,00 \times 100}{2 \times 9} = 350,00$

vi) Regra de desconto, determinação da taxa: *Uma letra de Cr\$ 1.200,00 foi descontada por fora, faltando 9 meses para seu vencimento e sofreu o desconto de Cr\$ 99,00. Qual foi a taxa?*

Solução: 1.200,00 em 9 meses rende 99,00
 100,0012 meses rende x
 1200,009 meses rende.....99,00
 1.....9 meses rende..... $\frac{99,00}{1.200,00}$
 1.....1 mês rende..... $\frac{99,00}{9 \times 1.200,00}$
 100.....1 mês rende..... $\frac{100 \times 99,00}{9 \times 1.200,00}$
 100.....12 meses rende..... $\frac{12 \times 100 \times 99,00}{9 \times 1.200,00} = 11\%$

vii) Regra de sociedade: *Três negociantes fizeram uma sociedade, e tiveram um lucro de Cr\$ 9.750,00. O 1º teve seu capital empregado 20 meses. o 2º por 12 meses, e o 3º por 8 meses. Qual será o lucro de cada um, sabendo-se que as entradas são iguais?*

Solução:

20 meses tempo durante o qual esteve em giro o capital do 1º

12 meses tempo durante o qual esteve em giro o capital do 2º

8 meses tempo durante o qual esteve em giro o capital do 3º

___ (somatório)_____

40 meses tempo empregado por certo capital para dar..... Cr\$ 9.750,00 de lucro

Se em 40 meses certo capital dá..... Cr\$ 9.750,00 de lucro

Em 1 mês esse capital dá $\frac{9.750,00}{40} = \text{Cr\$ } 243,75$ de lucro

Se em 1 mês há o lucro de 243,50

Em 20 meses há o lucro de $20 \times 243,50 = \text{Cr\$ } 4.875,00$ (lucro do 1º)

Em 12 meses há o lucro de $12 \times 243,50 = \text{Cr\$ } 2.925,00$ (lucro do 2º)

Em 8 meses há o lucro de $8 \times 243,50 = \text{Cr\$ } 1.950,00$ (lucro do 3º)

Portanto, para delinear informações sobre o MRU no século XX, recorreremos às obras de Antônio Trajano e José Theodoro de Souza. Com relação às praxeologias encontradas nos livros didáticos analisados podemos perceber que existe uma organização didática e matemática onde temos o uso do MRU em tarefas

envolvendo regra de três, regras de juros, regras de sociedade e outras aplicações cuja técnica necessária se faz justificável e bem explícita em cada exemplo resolvido. Caracterizando o MRU como uma praxeologia incompleta da mesma forma encontrada nas práticas com matemática na CEPE.

Analisar os quatro livros didáticos utilizados nas escolas no século XX no Brasil foi importante na medida em que podemos verificar a epistemologia da educação básica para os sujeitos nesse período e a ecologia do MRU, baseada no método intuitivo de ensinar a contar trazido pelos americanos (estadunidenses) para o Brasil no final do século XIX e início do século XX. Esse método de ensinar Oliveira destaca ser

considerado um modo de ensinar a contar de estrangeiro, trazido por missionários presbiterianos norte-americanos, os quais no Brasil fundaram escolas, igrejas e hospitais de cunho protestante. Foi vulgarizado no Brasil, a partir do momento em que Rui Barbosa traduziu o manual pedagógico do norte-americano Norman Allinson Calkins, em 1886. Era, pois, esse manual, “Primeiras Lições de Coisas”, de Calkins, que direcionava pais e professores em “como” fazer uso dos princípios do método intuitivo para a instrução dos seus filhos e alunos, respectivamente (OLIVEIRA, 2013, p.76).

Vera Valdemarin (2004) descreve esse processo como um método de ensinar concreto, racional e ativo, denominado ensino pelo aspecto, lições de coisas ou ensino intuitivo. Isto significa dizer que esse modelo de pensar, deu vida às obras das *Aritméticas*, cuja organização didática sobre a prática de regra de três, oferecia como método intuitivo de resolução dos problemas o método de redução à unidade, por valorizar a observação e o processamento mental e as práticas *habituais*.

As aritméticas ao serem institucionalizadas e reconhecidas pela sociedade do século XX nas escolas, como uma disciplina, contribuíram para o modo de ensinar a contar para as pessoas que desejavam uma habilidade exigida nas profissões de ofícios. Esse modo de ensinar a contar foi reconhecido como método de ensino intuitivo, assim entendido por seus propositores europeus e americanos como sendo um instrumento pedagógico capaz de reverter à ineficiência do ensino escolar e conseqüentemente ajudar os sujeitos no processo de contagem nas práticas comerciais da época.

A nosso ver o MRU nesse contexto teve todas as condições ecológicas para seu habitat, um lugar garantido pela necessidade de ensino intuitivo e fértil para existir pelo menos em mais 100 edições nos livros de aritméticas. O espaço ocupado pelo MRU nos respectivos livros de aritméticas determina seu nicho ecológico, sendo um método de resolução de problemas bem aceito e validado pela sociedade do século XX.

Dessa forma podemos afirmar que o MRU corresponde ao método que exige um processo mental bem intuitivo o qual requer habilidade não mecanizada da racionalidade prática dos sujeitos; sua aquisição e uso se justificavam como fundamentais para ingressar no mercado de trabalho. Sustentados pelas condições aritméticas de solucionar problemas de regra de três.

Dessa forma os livros didáticos analisados demonstram historicamente a possibilidade e o imperativo do uso do MRU, como forma de prover o possível sucesso escolar, já que era baseado na necessidade histórica e social. Essas necessidades requisitavam pessoas com qualificação e habilidades técnicas para: observação, processamento e prática⁵⁶. A nosso ver, processo esse, exigido institucionalmente como um elemento sociocultural para os sujeitos exercerem suas atividades baseadas no tecnicismo que a sociedade assim o determinava e decretava para o momento.

Além de que, o tempo e espaço eram vistos como pilares de sustentação de uma educação vista pelos dirigentes educacionais do Brasil, naquele período, como o prisma da regeneração do país. Esta reconstituição da Nação tinha a pretensão de almejar uma população instruída e que pudesse contribuir para o avanço econômico, político e social da sociedade brasileira. (OLIVEIRA; 2013).

O livro didático é um *habitat* dos saberes. Acreditamos, portanto, que ao analisar um determinado livro didático se podem evidenciar maneiras pensada e estruturada de uma disciplina escolar e consecutivamente o seu conteúdo, condições e restrições na forma do conhecimento a ser ensinado para os sujeitos que dele necessitam.

O livro didático foi e continua sendo uma das formas de observarmos como se constituía e se constitui as organizações didáticas e matemáticas curriculares de

⁵⁶ Concebemos aqui o método intuitivo do MRU podendo ser sintetizado em três momentos: observar, processar e praticar, os quais serão tratados em um próximo trabalho.

um determinado nível de ensino; além de que é um dos principais instrumentos do professor, às vezes, ao ser utilizado no ensino de matemática, pelo docente como única fonte e referência para as organizações didáticas e matemáticas pode entre outras coisas alimentar a continuidade de praxeologias obsoletas.

A nosso ver o livro didático carrega uma epistemologia sobre o ensino de determinada época e contexto histórico. Ao se observar as organizações praxeológicas nele contida se pode verificar as intenções políticas e pedagógicas instituídas. Sendo necessário enxergar o livro didático como um dispositivo didático que carrega o texto do saber e que o perpetua como objetos vivos e culturais nas práticas sociais escolares. São organizados como um elemento cultural que busca a instauração de um *habitus escolar ou social*, cuja ordem seja ela política ou pedagógica, necessita de um olhar epistemológico, antropológico e didático sobre sua organização praxeológica.

Conclui-se, portanto, com base nas análises sobre os livros de aritmética e nos referenciais consultados constatações de que no cenário educativo brasileiro, durante a segunda metade do século XIX e início do século XX, o descortinar de três dimensões do problema didático conforme Barquero, Bosch; Gascón (2013), *dimensões ecológica, econômica e epistemológica*. Respectivamente o desafio de encontrar um processo de escolarização que tivesse uma organização praxeológica que oferecesse condições, tanto na escolha dos conteúdos como na estruturação dos espaços escolares. A possibilidade impulsionada pela necessidade prover instruções às crianças de forma rápida e eficaz (dimensão econômica do saber). A necessidade de um modelo epistemológico do saber para a formação de pessoas que pudessem ajudar na reestruturação e desenvolvimento econômico, político e sociocultural do país.

No caso específico do ensino de matemática, vimos que os problemas de aritméticas demandados para a sociedade desse contexto histórico, no que se refere ao ensino escolar e nos arriscamos a dizer que também das práticas de comércio, requeriam o uso da Redução à Unidade como uma técnica econômica e eficaz para a solução de situações que envolviam regra de três. Técnica essa justificada nas práticas comerciais, práticas socioculturais com matemáticas capazes de dar vida ao MRU, para se estabelecer nas condições ecológicas dadas pelo contexto sociocultural que demandava o MRU naquele momento histórico.

5.5. MRU nas praxeologias da CEPE

As praxeologias que envolvem o MRU não necessariamente estão na escola, com exclusividade. Mas, o MRU, ainda que transparente, pode está presente em várias atividades, inclusive fora da escola. No cotidiano das pessoas que compram, vendem, fazem algum tipo de mensuração; está nas ciências aplicadas, como por exemplo, na Física nos cálculos de velocidade média, na Geografia com o cálculo de densidade populacional e outras aplicações. Na CEPE está sob a forma de taxas de juros, cálculos de biometria, densidade de peixe em tanques em fim na prática do campo e manejo de peixes.

Embora o MRU não seja claramente aceito pelos matemáticos, é um objeto matemático que está nas praxeologias da CEPE, isto é, nos sistemas de tarefas de ensino de matemática. Tem sua vida garantida pelas situações de ensino de matemática na CEPE, que oferece condições para sua existência em seu contexto de práticas com cálculos no desenvolvimento de pesca e aquicultura, figura 24.

i) MRU sem uso de Fórmulas: Cálculo da densidade de povoamento:

Cálculo de povoamento de peixe em tanque ou viveiro

Leia o texto a baixo e responda as questões a seguir:

O cultivo de Tambaqui na piscicultura em sistema intensivo, ou seja, em viveiro ou tanque, se da com a densidade de povoamento ou estocagem de 1(um) tambaqui por $1m^2$. Já na piscicultura super intensiva, ou seja, aquela praticada em tanque rede é de 80 Tambaquis por $1m^3$.

1) Um piscicultor gostaria de cultivar Tambaqui em viveiros de 100m de comprimento por 50m de largura e profundidade de 150 cm. Qual a densidade total de povoamento desse sistema de cultivo?

$$100 \times 50 = 5000 m^2$$

$$5000 \text{ Tambaquis}$$

8) Um piscicultor gostaria de cultivar Tambaqui em tanque rede de 3m de comprimento por 3m de largura e profundidade de 200 cm. Qual a densidade total de povoamento desse sistema de cultivo?

$$3 \times 3 \times 2 = 18 m^3$$

$$18 \times 80 = 1440 m^3$$

$$1440 \text{ Tambaquis}$$

Figura 24 – cálculo da densidade de povoamento, feita pelo aluno da CEPE

Fonte: Professor de matemática da CEPE, pesquisa de campo, 2011.

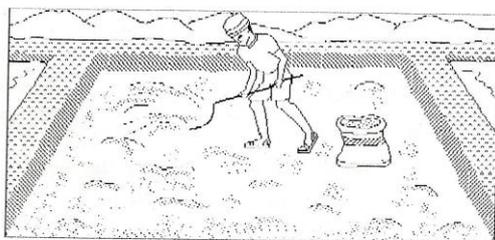
Em relação ao MRU procuramos destacar que na instituição matemática não é admitido uma razão entre grandezas distintas e por isso, não teria sentido, por

exemplo, as razões velocidade e densidade. Todavia, em outras atividades humanas com matemática não é aventado tal restrição e é assumido o lado intuitivo, próprio da aritmética prática, que permite a construção de ferramentas para suas práticas.

O MRU, não sendo percebido pelo professor da CEPE dá lugar a outros métodos de resolução de problemas envolvendo regra de três, taxas de juros, cálculo de ração, produção e comércio de peixe, cálculo de calagem, figura 25, podendo dificultar indiretamente no processo de aprendizagem.

ii) O MRU como rendimento no cálculo de calagem

04. A calagem trata-se da adição de calcário ou cal por todo o fundo e laterais do viveiro e é realizada com a finalidade de corrigir o índice de acidez (pH) da água, melhorando a produtividade do viveiro. O melhor valor do pH para piscicultura está entre 6 e 9, sendo o ideal entre 7 e 8.



De uma maneira geral, em terras ácidas utiliza-se um dos produtos abaixo, nas quantidades recomendadas:

- Cal Virgem 130g/m²
- Cal Hidratada 150 g/m²
- Calcário 250 g/m²

Considerando o texto acima indique a quantidade ideal de cal virgem, cal hidratada e

calcário necessária para fazer a calagem em um viveiro com as seguintes dimensões:

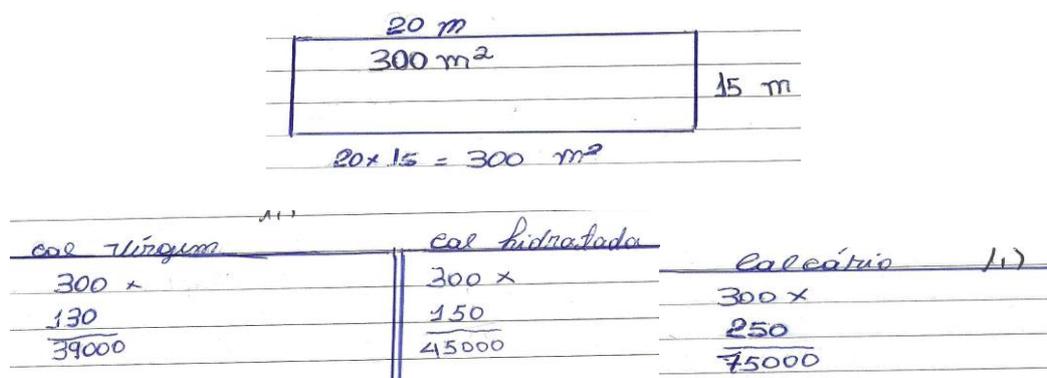


Figura 25 – Tarefa envolvendo o cálculo de calagem pelos alunos da CEPE

Fonte: Professor de matemática da CEPE, pesquisa de campo, 2011.

Os cálculos de densidade de povoamento e de calagens para melhorar a produtividade de peixes, colocam os discentes em contato com tarefas que serão utilizados nas suas práticas cotidianas de criação de peixes em tanques ou cativeiros. Como também, deixa claro o papel do professor de matemática na busca de afeiçoar suas Práticas com Matemáticas escolares às práticas dos professores de qualificação profissional (engenheiros de pesca).

Estes, antes são sujeitos da técnica de pensar utilitário sobre a mobilização de objetos matemáticos; para, então, fazerem os alunos afeiçoarem essas práticas às suas experiências cotidianas de captura, comercialização e criação de peixe em viveiros e rendimentos no cálculo de calagem.

De um lado, qualquer prática é sempre acompanhada de um discurso ou uma racionalidade mínima sobre o que é feito, como se faz e o porquê do que se faz em uma instituição (CHEVALLARD, 2009). E uma Prática com Matemática mobiliza objetos, valores, saberes, intenções e um modo de agir e pensar nas Etnocomunidades (GAIA; GUERRA, 2014); por outro lado, podemos presumir que uma Etnocomunidade usa Práticas com Matemáticas, visando atender interesses comuns dos sujeitos, o *habitus* escolar, tal como acontece na CEPE.

Mas, existe outro olhar sobre a presença do MRU nessas práticas de ensino na CEPE. As tarefas envolvendo atividades de pesca permite descortinar que o MRU tem seu habitat na CEPE. Ao serem propostas pelo professor de matemática, seguindo as práticas rotineiras de seus alunos; deixam aflorar um conflito entre as práticas escolares e extraescolares, entre as práticas do “mestre matemático” e a de seus discípulos pescadores.

Embora, esse embate seja explícito entre as práticas do professor de matemática e o da qualificação, podendo ser conciliáveis, não acontece com respeito aos alunos e seus professores quando a tarefa se insere em suas rotinas extraescolares. Longe de se abrigar em uma prática matemática, o MRU é uma técnica útil para resolver tipos de tarefas sobre o ensino de matemática. Descobrir a técnica utilizada pelos sujeitos é também evidenciar a sua relação com o saber matemático e obter uma oportunidade de elaborar cartografias dos processos e técnicas utilizados.

Desse modo as Práticas com Matemáticas de CEPE se mostram úteis para o estudo dos modos de vida do MRU. São práticas sem uma teoria que a justifique. Mas, nos apresentam conveniências ao tratar as praxeologias com objetos matemáticos como utilitárias, não subordinadas a um modelo epistemológico da instituição produtora da Matemática. As práticas com matemáticas têm sua ecologia, ativam processos de raciocínio intuitivos e tecnológicos. Suas manifestações, nas Etnocomunidades, podem ser evidenciadas nos discursos verbais, narrativos orais, escritos (as), ou gestuais, nas ações elementarizadas; na resolução de tarefas/situações problemas, com alguma característica sociocomunicativa.

INFERÊNCIAS FINAIS: recuperando pontos e descortinando rumos

Essa parte do estudo se constitui em um momento propício para retomarmos inferências sobre alguns pontos conclusivos com os quais nos deparamos em todos os capítulos abordados nesse trabalho.

Em vista disso, elencamos principalmente: os objetivos, a tese e inferências analíticas relativas aos contextos: epistemológico, político, pedagógico e didático da CEPE; abarcando compreensões sobre o objeto matemático MRU, as Práticas com Matemáticas no ensino de matemática da CEPE e reflexões sobre a formação do educador matemático para o campo.

Retomando nossos objetivos de analisar aspectos da ecologia do MRU, anteriormente anunciados, justificamos a tese proposta afirmando que mesmo diante das condições e restrições ecológicas, há Práticas com Matemáticas que vivem na CEPE, que autorizam a existência de organizações praxeológicas de tarefas de ensino de matemática, realizadas pelos discentes e docentes, dando sentido ao MRU. Este é imprescindível nas atividades de pesca e aquicultura e no fazer matemática dos engenheiros de pesca. No entanto, para compreender as condições e restrições sobre um saber é necessário conhecer a infraestrutura ecológica e praxeológica que o institui seja na perspectiva da Educação do Campo ou não.

1) Com relação ao contexto da CEPE

Podemos afirmar que o contexto da CEPE possui uma Infraestrutura ecológica didática intencional baseada nas atividades de pesca, por isso organiza praxeologias para atender às Práticas com Matemáticas que se configuram nos cálculos de: biometria, alimentação de peixe, estocagem, cálculo de rendimento e comercialização de pescado. Tais práticas conformam o agir e estão incorporadas no *fazer e pensar* dos sujeitos; devem ser valorizadas e evidenciadas por docentes e pesquisadores a fim de potencializarem e aperfeiçoarem tais práticas como saberes utilitários para a vida social e econômica das pessoas.

Existe um arranjo histórico, político, pedagógico e didático nos CEFFAs diferenciado das escolas urbanas. Isto é, uma epistemologia cuja infraestrutura institucional é construída numa relação multicultural, social e educacional imbricada por suas necessidades em atendimento às práticas sociais em consonância aos conhecimentos cotidianos, científicos e escolares.

2) O Jogo Institucional na CEPE

É notório que há um jogo institucional, na CEPE, que mobiliza praxeologias com matemáticas, em que o MRU emerge do uso ferramental prático, é utilizado como processo de resolução das tarefas, embora transparente para os sujeitos; mas, estão nas tarefas de ensino propostas pela escola. Essa é uma regra institucional sobre o saber matemático nessa escola.

O saber é antes prático para o desenvolvimento profissional. Isto condiciona e restringe a vida da redução à unidade como saber matemático escolar para as tarefas de ensino. Mas, nesse jogo, assumem-se as tarefas de ensino de matemática apenas como uma prática de cultura matemática; essa prática legitima a existência do MRU nessas tarefas que é avocada de forma transparente.

Não cabe aqui apontarmos essa prática com matemática como um fazer adequado ou inadequado, como inferior ou superior, como dominante ou dominadora, pois, cada prática com matemática possui sua infraestrutura matemática simples ou complexa, mais ou menos sofisticada e embasada em sua utilidade nas práticas sociais de grupos étnicos.

3) Sobre as Práticas com Matemáticas

Um detalhe importante da nossa análise que não podemos deixar escapar é com relação às práticas com objetos matemáticos de ensino escolar que vivem nos CEFFAs. O estudo permite afirmar, com base nas práticas com matemática na CEPE, que o MRU apesar de passar despercebido nessas práticas, essas estão estruturadas pelas intencionalidades políticas e pedagógicas. Envolvem elementos culturais, simbólicos e praxeológicos; objetos, valores, poderes e saberes. Ora são condições ora restrições; mas, enquanto restrições existentes não implicam na eliminação do MRU do currículo; como condições proporcionam fértil ambiente ecológico, numa perspectiva sociocultural, para o enfrentamento de tarefas de ensino com objetos de saber matemático para instituições de ensino como a CEPE.

O nível da pedagogia e conseqüentemente da disciplina decorrem situações restritivas que dependem em muito da formação docente para o enfrentamento do problema praxeológico do professor de matemática nesse contexto, senão também dos professores de qualificação técnica, que necessitam de praxeologias matemáticas com os objetos que ora são matemáticos e ora são ferramentas de utilidade de práticas que ele desconhece. Essas praxeologias não estão prontas nos

livros didáticos e a formação do professor possivelmente não teve revelado essa problemática a ser enfrentada no exercício de sua profissão; e nos arriscamos a dizer que, atualmente nos cursos de formação, ainda não tem modelos praxeológicos de procedimentos didáticos que integralize o equipamento praxeológico docente dando-o condições didáticas para o ensino de objetos de saber escolar e extraescolar.

4) Com relação ao MRU

O MRU é tão naturalizado na CEPE que é usado por professores e alunos, sem se darem conta de sua existência no sistema didático, no cálculo que envolve situações de alimentação, comercialização e criação de peixe. Mas não está previsto no planejamento da alternância e nem prescrito explicitamente no currículo escolar da CEPE.

O MRU está presente em várias atividades, inclusive fora da escola; está na prática do campo e manejo de peixes. Não está visivelmente no livro de matemática, e o professor de matemática, lá na CEPE, é restringido pela ecologia didática da CEPE; isso dificulta o docente dirimir requerimentos socioculturais da instituição e dos discentes, por meio de sequências didáticas (sistemas de tarefas) com objetos de saber matemático, que tenham sentido para os sujeitos na CEPE. Os quais os alunos precisam para realizar cálculo de ração e densidade e povoamento na criação de peixe, por exemplo.

Numa perspectiva de ensino da regra de três pelo Método de Redução à Unidade, temos que o uso do MRU, depende da análise da questão que leve a dedução das consequências que resultam desta análise. Essa prática, certamente exige um pensamento mais intuitivo e menos mecanizado sobre a situação problema. Isso se estabelece quando se procura o valor da grandeza de mesma espécie da incógnita que corresponda a um valor da outra grandeza igual a um. Em síntese, resolver um problema intuitivo exige uma das indagações fundamentais que dá sentido ao MRU: “quanto de um corresponde a uma unidade do outro?” A respectiva resposta remete a existência do MRU.

Certamente existem condições e restrições outras na CEPE que escaparam de nossas análises, mas, as apontadas até aqui já deixam claro que a CEPE se constitui em habitat favorável para a vida do MRU, em seus diferentes nichos em formas assumidas nas práticas com matemática, pela evidência efetiva do objeto em

questão no currículo de qualificação, com implicações diretas no ensino da matemática. Temos, portanto, que as restrições não eliminam o MRU do currículo.

Apesar de transparente para os sujeitos da CEPE: professor de matemática, alunos e engenheiros de pesca, o MRU se constitui em uma prática social com matemáticas em atendimento às demandas da CEPE. Embora não ganhe *status* de objeto matemático no currículo, convém indagar para refletir: Por que o MRU não está visível para esses sujeitos nas práticas sócias da CEPE? Por que está transparente nos livros didáticos e nos textos de saberes selecionados para o ensino de regra de três? Como o professor de matemática vive sem mencionar esse objeto em suas práticas docentes com situações que o emergem? Qual a gênese da incorporação desse objeto no jeito de fazer e pensar dos alunos na realização de cálculo de ração e densidade e povoamento na criação de peixe, por exemplo?

Certamente discutir e responder essas questões com a profundidade merecida ficará para outro momento ou próximo trabalho de pesquisa; mas, acreditamos que no decorrer do trabalho tangenciamos em pontos importantes que contemplou reflexões sobre tais questionamentos, embora, não tenham ido ao cerne das questões, não cabendo neste volume argumentações sobre a essência desses questionamentos.

5) A conjuntura sociocultural da CEPE

Percebemos que há necessidade de se apontar alguns direcionamentos teóricos às concepções de ensino de matemática na Educação do Campo, que decorrem da infraestrutura ecológica da CEPE.

Devendo ser considerados, se quisermos discutir de fato as Práticas com Matemáticas no contexto das escolas do campo. Trata-se de avançarmos de forma contínua em estudos e pesquisas dos aspectos que relacionam as dimensões políticas, pedagógicas e didáticas que envolvem o saber cotidiano, escolar e científico no contexto das escolas do campo.

Verificamos que no contexto da CEPE os aspectos políticos e pedagógicos são tão relevantes quanto à questão didática do saber. Esses são predominantemente importantes e levados à completude nos CEFFAs. Todavia, o mesmo parece não ocorrer com o aspecto *didático do saber*. Ficando este, às vezes, em segundo plano, tornando-se refém das práticas pedagógicas. Infere-se dessa

conjuntura a necessidade de considerar as condições e restrições que determinam a relação do sujeito (docentes e discentes) com o saber matemático. Essa relação é fundamental no processo de ensino para que aconteça a aprendizagem do fazer matemática escolar e extraescolar nos CEFFAs.

6) Aspectos históricos, políticos, pedagógicos e didáticos

Os aspectos históricos, políticos, pedagógicos e didáticos circunscrevem a ecologia da CEPE e ao agirem como noosfera legitimam as relações instituídas. Isso permite compreender que é a escola por meio de seu programa específico sendo: projeto político pedagógico e curricular; da relação que se quer do sujeito com o seu contexto sociocultural; das organizações praxeológicas do saber e das escolhas pedagógicas e didáticas que se quer inculcar nos sujeitos, imprimem nos sujeitos formas de pensar e agir favoravelmente como membro de uma instituição, de forma inconsciente; esta ação se dá por meio da crença em um conjunto de princípios que estabelecem quais saberes devem viver ou não em um determinado estabelecimento, por meio de práticas que são entendidos como *habitus*. Essas práticas são interiorizadas, legitimadas, enraizadas, reproduzidas e perpetuadas institucionalmente; e naturalmente, exigem à mobilização de tarefas praxeológicas que deem sentido as práticas pedagógicas da CEPE produzindo feições socioculturais.

Está claro, pois, que as dimensões política, pedagógica e didática fazem parte da infraestrutura ecológica institucional escolar, constituem-se em noosfera e conformam o pensar e o agir dos sujeitos por meio das intenções políticas, pedagógicas, didáticas tácitas ou explícitas que fazem uma pessoa ou uma instituição incorporar nos seus *equipamentos praxeológicos* certo conteúdo praxeológico. Esse conteúdo praxeológico, no nosso entendimento, se constitui em *habitus*, que por sua vez são inculcados na rotina do sujeito.

O *habitus* ao ser considerado ações que mesmo possuindo uma racionalidade escolar a *priori*, orientam e estruturam as práticas dos sujeitos; agem no fazer dos sujeitos, são desenvolvidas pelos sujeitos; mas, passam despercebidas e sem nenhuma razão para questionamento para os sujeitos.

7) Fatores socioculturais determinantes na ecologia da CEPE

Os fatores socioculturais são determinantes para a ecologia da didática da CEPE. Esses fatores são legitimados pelas práticas sociais instituídas na CEPE. Podem suscitar o desencadeamento de descortinações de Práticas sociais com Matemáticas das realidades de vida dos sujeitos das Etnocomunidade.

As práticas sociais são amparadas pelos discursos *históricos*, *políticos* e *pedagógicos* que dão vida à CEPE; esses aspectos admitem infraestruturas e organizações praxeológicas institucionais; dentre essas praxeologias focalizamos para as Práticas com Matemáticas na CEPE, pela qual evidenciamos o MRU. O MRU é um método de resolução de tarefas de ensino de regra de três que envolvem situações de produção, criação e comércio de peixes. Essas e outras atividades são fundamentais para as práticas sociais do sujeito do campo; para o compartilhamento sociocultural, para a sobrevivência familiar, para a inclusão social e o acesso escolar dos sujeitos nas instituições de ensino.

Embora, o MRU não seja exclusividade das tarefas desenvolvidas nas atividades da pesca e aquicultura, pode estar em outras práticas com matemáticas, como por exemplo: do agricultor, do ribeirinho, do sem-terra, do artesão e do extrativista, entre outros.

8) O Ensino de Matemática na Educação do Campo

De acordo com as ideias apresentadas fica evidente que o nosso ponto de vista de ensino de matemática na perspectiva da Educação do Campo a ser desenvolvido nos Cursos de Licenciatura para a formação de educadores de matemática para o campo deve levar em conta o contexto escolar dos Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs), o objeto matemático a ser ensinado e o contexto dos discentes.

Considerando que esses contextos, carregam uma heterogeneidade de Práticas com Matemáticas, que se constituem às vezes em restrições, mas que por suas peculiaridades socioculturais e necessidades cotidianas oferecem condições para o desenvolvimento de praxeologias com determinados objetos de saber que atendam as necessidades institucionais e pessoais dos sujeitos. Deste modo, acreditamos ter ficado evidente que existe uma epistemologia sobre as práticas com matemática que se revela nos aspecto da ecologia de saber de objetos matemáticos utilizados na prática educativa nas instituições do campo.

Compreender sua complexidade enquanto método de ensino é importante por permitir o direcionamento de elaboração de praxeologias e tarefas de ensino específicas para o contexto da Educação do Campo, inclusive no âmbito da formação docente. Não há praxeologias prontas nos livros didáticos para este objeto. A formação docente nas licenciaturas não contempla esse problema praxeológico do professor de matemática, principalmente, quanto está em foco à perspectiva da Educação do Campo.

9) Dimensão pedagógica x Dimensão didática

O pedagógico é tão relevante quanto o didático. Nos CEFFAs a dimensão pedagógica se encontra desconectada, em suas análises políticas e pedagógicas, do entendimento necessário da importância das organizações praxeológicas específicas com objetos de saberes matemáticos, no atendimento a sala de aula.

A pedagogia focalizando, exclusivamente, na relação professor-aluno, acaba preterindo o saber. O “didático” entendido como qualquer situação de estudo em situação, e “a didática”, como a ciência que estuda o didático pressupõe um enfoque epistemológico e a problematização do saber como terceiro pólo imprescindível do sistema didático.

Os pressupostos da Educação do Campo apontam atenciosamente para os princípios da questão pedagógica e política. Todavia, o mesmo cuidado não se aplica ao aspecto da dimensão didática. Por um lado, a CEPE possui uma infraestrutura praxeológica singular, fundamental para a implementação curricular e o desenvolvimento do plano de estudo da alternância pedagógica; por outro lado, o ensino de matemática exige a aplicação de reflexões didáticas sobre as organizações praxeológicas com tais objetos, gerando ações que se encontram no nível da disciplina.

A pedagogia ao participar das decisões nas escolhas dos conteúdos de ensino, condiciona a presença de objetos matemáticos no currículo escolar, a nosso ver, desnecessários nas práticas sociais dos sujeitos; e desconectados do uso cotidiano, inclusive da atividade da pesca exercida pelos alunos dessa escola. Isto é, a organização praxeológica do saber matemático fica, às vezes, em detrimento do saber escolar tradicional e engessada pelas indicações do professor de matemática ou das práticas pedagógicas curriculares a serem cumpridas.

Dessa forma os papéis e funcionalidades de cada dimensão institucional na ecologia da didática escolar da CEPE apesar de conflitante, não são caótica, mas disciplinarizada em atendimento a noosfera, que no nível da sociedade, da escola e da própria pedagogia faz indicações sobre o projeto político e pedagógico da escola.

As ações da noosfera são refletidas no nível da disciplina, atendida pelo rol de conteúdos programáticos, por área de conhecimentos; mas, não está entre suas preocupações pensar as Organizações praxeológicas para um processo de ensino específico como a formação dos discentes da CEPE.

Não preconizamos a diminuição do papel político e pedagógico, mas destacamos a importância do papel do didático. É preciso considerar as condições e restrições que determinam a relação do sujeito com o saber matemático e sua problematização como elemento importante no sistema didático. Essa relação é fundamental no ensino para que aconteça a aprendizagem do fazer matemática escolar e extraescolar.

10) A formação do professor de matemática para a Educação do Campo

A prática do professor de matemática na CEPE se dá nas praxeologias de qualificação e nas tarefas da disciplina matemática por si organizadas, não somente para a sua ministração de sua disciplina, mas também a atender as praxeologias do engenheiro de pesca e aquicultura.

O professor de matemática precisa adquirir uma atitude de questionamento da cultura praxeológica do saber instituído. Deve considerar que no âmbito de sua formação como professor de matemática na licenciatura, antes é para atender a formação docente em nível superior e, contudo, levar em apreço as condições e restrições políticas, pedagógicas e principalmente didáticas relativas ao saber matemático a ser ensinado para instituições como a CEPE.

O docente deve estar atento que no âmbito das Práticas com Matemáticas em um CEFFA há restrições didáticas criadas pelas situações e organizações da pedagogia escolar. Há condições e restrições criadas por pessoas ou instituições que influem diretamente na sala de aula; recaem sobre as organizações praxeológicas com os objetos matemáticos de ensino. Há condições de agir que não são criadas pelo professor, nem pela escola, são condições e restrições criadas em outros níveis, denominados de *níveis de codeterminação didática*, isto é, são instituições como a sociedade, por exemplo, que determinam diretrizes normativas sobre os

sistemas de ensino e a pedagogia que decide o rol de conteúdos “a ensinar”, mas não diz “como ensinar”, porém, influencia na *ecologia da didática escolar* com suas intenções de ensino de determinados conteúdos programáticos. Logo, a questão didática não está apenas no âmbito da sala de aula e do professor. Todavia, essa problemática pode ser caracterizada como sendo da profissão e deve ser sanada ou dirimida na formação docente inicial ou continuada do educador matemático para o campo, como parte substancial do seu equipamento praxeológico.

Por conseguinte, ao pensarmos na formação do educador para atuar na Educação do Campo deve-se considerar a possibilidade de se estabelecer um diálogo entre as disciplinas pedagógicas do curso de licenciatura em matemática (didática da matemática, instrumentação para o ensino de matemática, metodologia do ensino de matemática, história da matemática) e algumas disciplinas do Curso de Licenciatura em Educação do Campo (história de comunidades rurais, epistemologia das ciências agrárias e naturais; currículo e Educação do Campo; fundamentos da física; culturas e identidades nas Amazônias), entre outras.

Essas correlações entre as disciplinas favorecerão a formação de um docente mais criativo na busca de organizações praxeológicas com os objetos a serem ensinados e menos dependente das organizações didáticas e matemáticas que já vem pronta nos livros didáticos. Provocará nos licenciandos o espírito investigativo centrado na busca da construção de conexões entre áreas de conhecimentos. Tendo a pesquisa como elemento necessário na sua formação, refletindo sobre suas experiências e relações com os objetos matemáticos de ensino escolar e extraescolar.

Portanto, destacamos que as retrospectões retomadas e elencadas, neste capítulo, justificam-se pela possibilidade de refletir acerca do alcance dos objetivos propostos inicialmente, assim como a respeito da experiência de ter pesquisado sobre a temática em questão e sua relação com a prossecução da área da Educação Matemática na perspectiva da Educação do Campo.

Para, além disso, foi possível apresentar uma avaliação geral dos argumentos expostos ao longo do estudo. Acreditamos ter descortinado direcionamentos e contribuído com proposições sobre a temática deste trabalho que possam abalzar futuros encaminhamentos para o ensino de matemática, sejam nas escolas de espaços urbanos sejam em escolas de espaços não urbanos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Oriana; RIVERO, Sérgio; RIVERO, Davi; VOGT, Nathan. **Diagnóstico, Tendência, Potencial, e Políticas Públicas para a Pesca de Subsistência**. Relatório Técnico da SEPAq. 2004. 111 p. www.sepaq.pa.gov.br/aceso em 1/3/2015.
- ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Editora Loyola, 2002.
- ANDRADE, Roberto Carlos Dantas. **A Noção de Tarefa Fundamental como Dispositivo Didático para um Percurso de Formação de Professores: o caso da Geometria Analítica** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, 2012.
- ARAÚJO, C. M. & OLIVEIRA, M. C. S. L. **Contribuições de Bourdieu ao tema o desenvolvimento adolescente em contexto institucional socioeducativo** 2014.
- ARROYO, Miguel G.; CALDART, Roseli Salette; MOLINA, Mônica Castagna (Org.). **Por uma Educação do Campo**. Rj: Vozes, 2004.
- ARTAUD, M.. **Introduction à L'approche écologique du didactique**, L'écologie des organisations mathématiques et didactiques. Actes de la neuvième École d'Été de didactique des mathématiques. Houlgate: Bailleul, 1998, p. 101-139.
- ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. Tradução Magda S. S. Fonseca. Campinas, SP: Papyrus, 1990.
- ÁVILA, G. Ainda sobre a regra de três. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, n. 9, 1986, p 1-10.
- BARQUERO, B. **Ecología de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las matemáticas**. 2009. 537 p. Tesis (Doctoral en Matemáticas) – Departamento de Matemática, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, 2009.
- BARQUERO, Beta; Marianna BOSCH & Josep GASCÓN. **Ecología de la modelización matemática: Restricciones transpositivas en las instituciones universitarias**, communication au 2e congrès TAD, Uzès 2007, 1-22.
- BARQUERO, BOSCH, GASCÓN. **“Las tres dimensiones del problema didáctico de la modelización matemática de 2013**.
- BERKES, F.; MAHON, R.; McCONNAY, P.; POLLNAC, R.; POMERY, R. *In*: Kaliskoski, D. C. (Org.) **Gestão de pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**. Editora FURG, Rio Grande, Brasil. 360 pp, 2006.

BONJORNO, José Roberto & AYRTON, Olivares. **Matemática: fazendo a diferença**. – 1ª ed. – São Paulo: FTD, 2006. – (coleção fazendo a diferença, 5ª a 8ª série ensino fundamental).

BOSCH, Mariana. **La Dimensión Ostensiva em la Actividad Matemática**: El caso de la Proporcionalidad. (Tese de Doutorado em Ciências Matemáticas) – Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências, Barcelona. 1994.

BOSCH, Mariana; CHEVALLARD, Yves. **La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensive. Objet d'étude et problématique**. *Recherches em Didatique des mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage Éditions, v. 19, n.1, 1999, p. 77-124.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **O livro sagrado da Matemática (Aritmética) brasileira: Aritmética Progressiva, de Antonio Trajano**. Crônica, São Paulo, 2012. Documento da internet. Disponível em http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao611/611_cronica.pdf. Acessado em Julho de 2015.

BOURDIEU, Pierre. **Questões de sociologia**. Tradução de Jeni Vaitsman. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

BOURDIEU, Pierre. **O Poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1989.

BOURDIEU, Pierre. **A reprodução**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

BOURDIEU, Pierre. **O Poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2001

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas** (5a ed.). São Paulo: Perspectiva. 2007.

BOURDIEU, Pierre. **Razões Práticas**. Sobre a teoria da ação. Campinas-SP: Papyrus, 2008.

BOURDON, M. **Aritmética**. (Traducida por Agustín Gómez Santa Maria. Tratado completo de matemáticas. Tomo I. Según la 21 edición francesa. 1ª edición: 1797). Madrid: Imprenta de D. J. M. Alonso, 1848.

BRASIL, LDB, **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Brasília-DF, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> Acesso em: 20/10/2015.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, MEC. **Parecer Conselho Nacional de Educação/ Câmara de Educação Básica (CNE/CEB 11/2000)**, Brasília-DF, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja/legislacao/parecer_11_2000.pdf Acesso em: 05/10/2015.

BRASIL. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo** – Resolução CNE/CEB 3/04/2002. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/mn_resolucao_%201_de_3_de_abril_de_2002.pdf Acesso em: 20/11/2015.

BRASIL, MEC/INEP. **Mapeamento das Instituições que Utilizam a Pedagogia da Alternância**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais- Inep/ MEC/SECAD/CGEC. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=103310.

BRASIL, IBGE: **Setor de Documentação e Disseminação de Informação–SDDI**, Brasília-DF, 2006. Disponível em: <http://memoria.ibge.gov.br/sobre-memoria/equipe>: Acesso em: 15/11/2014.

BRASIL, Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Caderno de Educação do Campo. Panorama da educação no campo. Brasília-DF, 2007. Disponível em: <http://www.red-ler.org/panorama-educacao-campo.pdf> Acesso em 12/10/2014.

BRASIL, MEC. **Resolução CNE/CEB**, número 28 de 2008.

BRASIL, Presidência da República. **Dispõe sobre a política de educação do campo** e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. 2010. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/decreto/d7352.htm

BRASIL, IBGE: **Setor de Documentação e Disseminação de Informação–SDDI**, Brasília-DF, 2012. Disponível em: <http://memoria.ibge.gov.br/sobre-memoria/equipe>: Acesso em: 15/11/2015.

BROOKS, E. **The philosophy of arithmetic as developed from the three fundamental processes of synthesis**, analysis, and comparison containing also a history of arithmetic. Lancaster, PA: Normal publishing company, 1880.

CALDART, Rosely Salet. **Coleção Por uma Educação do Campo**. Brasília, DF: Articulação Nacional por uma Educação do Campo, Vozes, 2003.

CEPE/PPP. Casa Escola da Pesca. **Projeto Político Pedagógico**, Belém-PA, PMB, 2010.

CHEVALLARD, Yves. Sur l'Ingénierie Didactique, *Deuxième École d'Été de Didactique des Mathématiques*, Olivet, 1982.

CHEVALLARD, Yves. **Le concept de rapport au savoir. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel**. *Actes du séminaire de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique année 1988-1989*, LSD-IMAG, Grenoble, 1985, p. 211-236.

CHEVALLARD, Y. **Le concept de rapport au savoir**. Rapport personnel, rapport institutionnel, rapport officiel. Séminaire de Grenoble. IREM d'Aix-Marseille. 1989.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique. 1991.

CHEVALLARD, Y. **Fundamental concepts of didactics**: perspectives given by an anthropological. Theory of Didactic Transposition. 1992.

CHEVALLARD, Y. **Introduction à l'approche écologique du didactique**. L'écologie des organisations mathématiques et didactiques, In Bailleul et al. (eds.), Actes de la IXième Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques, Houlgate, 1997.

CHEVALLARD, Y. **"Familière et problématique, la figure du professeur"**, Recherches em didactique des mathématiques, 17 (3), 17-54. 1997b.

CHEVALLARD, Yves. **Analyse des pratiques enseignates et didactique des mathématiques**: l'approche anthropologique, 1996. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27&var_recherche=Analyse+des+pratiques+enseignates+et+didactique> Acesso em 05/06/2014.

CHEVALLARD, Y. **El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico**. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol 19, nº 2, pp. 221-266, 1999.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: 3ª ed. 2ª reimp. (posfácio) Aique Grupo Editor, 2005.

CHEVALLARD, Y. **La TAD face au professeur de mathématiques**. Toulouse, UMR ADEF. le 29 avril 2009. (<http://books.google.com.br/>).

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M. y GASCÓN, J. **Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje**, ICE/Horsori: Barcelona. 1997.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas: O Elo Perdido entre o Ensino e a Aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas. 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1990. 88p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação pra uma sociedade em transição**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2001. 197 p

D'AMBROSIO, **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 110 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática). (2ª ed.).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Um enfoque transdisciplinar à educação e à história da matemática. In: **BICUDO**, Maria Aparecida Viggiani e BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. (2ª ed.).

DEL POTRO, B. C.; DE LA LLAVE, R. C. **Oficios urbanos y desarrollo de la ciência y de la técnica en la baja edad media: la corona de castilla.** Revista de História, Norba, v. 17, 41-48, 2004.

DIEGUES, A.C. Etnoconservação da natureza: Enfoques alternativos. *In:* Diegues, A.C. (org.). **Etnoconservação. Novos rumos para a conservação da natureza.** HUCITEC, NUPAUB-USP, São Paulo, Brasil, p.1-46, 2000.

ENGESTROM, Y. (1991). **Non scolae sed vitae discimus:** Toward overcoming the encapsulation of school learning. *Learning and instruction*, 1, 243–259.

FERNANDES, José Augusto Nunes, **Ecologia do saber:** o ensino de limite em um curso de engenharia. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém-PA, 2015.

GAIA, Carlos A. Educação na Vila de Ituquara-PA: **problemas e alternativas para o desenvolvimento e sustentabilidade local.** Monografia (Especialização em Educação do Campo Desenvolvimento e Sustentabilidade) – Belém, ICED/UFPA, 2009.

GAIA, Carlos A. **Ecologia de um Saber Matemático em um Centro Familiar de Formação por Alternância (CEFFA):** O Método de Redução à Unidade nas Praxeologias da Escola CEPE. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, 2012.

GAIA, Carlos A.; GUERRA, R. **Descortinando Práticas com Matemáticas:** Conexões entre TAD e Etnomatemática 2014; *In:* MENDES, Iran e FARIAS, Carlos Ademir. *Práticas socioculturais e Educação Matemática.* Livraria da Física. São Paulo. 2014.

GIARDINETTO, José Roberto Boottger. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana.** Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

GIMONET, Jean Claude. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância.** Rio de Janeiro-Petrópolis: Vozes, 2007.

GÓMEZ, B. **Los ritos en la enseñanza de la regla de tres.** En Alexander Maz, Manuel Torralbo y Luís Rico (Eds.). *José Mariano Vallejo, El Matemático Ilustrado. Una mirada desde la educación matemática,* pp. 47-69. Córdoba. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2006.

HENRIQUES, Ricardo et all.(Orgs.). **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas.** SECAD/ MEC. Brasília, 2007. (Cadernos SECAD).

HOYRUP Mathieu. **Mathematical Structures in Computer Science,** Volume 17, Issue 02, April 2007, pp 247-259; Published online by Cambridge University Press 03 May 2007.

LACROIX, S. F. **Tratado elemental de aritmética, copuesto em frances para uso de la escuela central de lãs quatro naciones**. Madrid e na imprenta nacional, 1839. (<http://books.google.com.br/>).

LOBO, J. Th. de Souza, **Primeira Arithmetica para Meninos**:. 38ª edição. Livraria do Globo. Porto Alegre. 1929.

LOBO, J. Th. de Souza, **Segunda Aritmética**: 1ª e 2ª séries ginasiais. 40ª edição. Globo. Rio de Janeiro. 1950.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática; uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PELLEGRINI, Denise. **Aprenda com eles e ensine melhor**. REVISTA NOVA ESCOLA. Jan/Fev, 2001. p.25.

MARX, K. **Manuscritos Econômicos e Filosóficos**. In: FROM, Erich. O conceito marxista do homem. 8. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

MENDES, Iran Abreu. **Fundamentos da Educação Matemática: Tendências Atuais na Educação Matemática**: Experiências e Perspectivas. 2002. Curso de Licenciatura Plena em Matemática – UEPA, Belém, 2002.

MIGUEL, A.; MENDES, I. A. **Mobilizing in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games**. ZDM Mathematics Education, v.42,381-392, abril 2010.

MONTEIRO. **Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados**. 168 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MUNARIM, Antônio. **Elementos para uma política pública de educação do Campo**. IN: MOLINA, Mônica Castagna. Educação do Campo e Pesquisa: questões para reflexão. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Vozes, 2006.

NASCIMENTO SILVA, M. G. S. **Espaço Ribeirinho: migração nordestina para os seringueiros da Amazônia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo. 172 pp, 1996.

NOGUEIRA, Cláudio Marques Martins; NOGUEIRA, Maria Alice. **A sociologia da educação de Pierre Bourdieu**: limites e contribuições. *Educação e Sociedade*, Campinas, n. 78, p. 15-36, abr. 2002.

NOGUEIRA, M. A.; NOGUEIRA, C. M. M. **Bourdieu e a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

OLIVEIRA, Marcus Aldenison de. Antônio Bandeira **Trajano e o Método Intuitivo para o Ensino de Arithimética(1879-1954)** Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Tiradentes, Aracajú- SE, 2013.

OREY, D. (2000). Chapter. "**Geometry of the Tipi and Cone: Using Mathematical Modelagem as Applied Etnomatemática**" in **Mathematics Across Cultures: the History of Non-Western Matemática**. (Selin, H. Ed.). Dordrecht, Netherlands: Kulwer Academic Publishers. (2000).

PETREIRE JR, M.; WALTER, T.; MINTE-VERA, C. V. Income evaluation of small-scale fishers in two Brazilian urban reservoirs: Represa Billings (SP) and Lago Paraná (DF). **Brazilian Journal of Biology**, v.66, p.817-828, 2006.

ROCHA, Maria Isabel. Colóquio de **Educação do Campo**, Desenvolvimento e Sustentabilidade, comunicação pessoal, UFPA, Belém-PA. 2009.

ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. **Formar docentes para a Educação do Campo: desafio para os movimentos sociais e para a universidade**. In: ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. (Org.). **Educação do campo: desafios para a formação de professores**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 17-24.

SILVA, Denivaldo Pantoja. **REGRA DE TRÊS: prática escolar de modelagem matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, 2011.

SILVA, Lourdes Helena da (2008). **Educação do Campo e Pedagogia da Alternância. A experiência brasileira**. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, 5, pp. 105-112. Consultado em 20/08/2010, em <http://sisifo.fpce.ul.pt>.

SOARES, Edla de Araújo Lira. **Parecer nº 36/2001. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**. ME/CNE. Distrito Federal. 2001.

SMITH, D. E. **History of mathematics**. v. II, Dover publications, New York, 1958.

SUAREZ, L. y Cordero, F. **Modelación en Matemática Educativa**. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 18. CLAME; 2005, 639-644.

TRAJANO, **Arithmetica Progressiva**. 36ª edição Livraria Francisco Alves. – Rio de Janeiro: 1927.

TRAJANO, Antônio Bandeira. **Arithmetica Elementar Ilustrada: Para uso dos alunos adiantados das escolas primárias**. 133ª edição de 1955. – Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves. 1955.

VALLEJO, J. M. **Tratado Elemental de Matemáticas**. escrito de orden de S.M. para uso de los caballeros seminaristas del seminario de nobles de Madridy demás casas de educación del Reino. Cuarta edición corregida y considerablemente aumentada. Tomo I. Parte primera, que contiene la Aritmética y Álgebra. Madrid: Imp Garrayasaza, 1841.

VALDEMARIN, Vera Teresa. **Estudando as lições de coisas: a análise dos fundamentos filosóficos do Método de Ensino Intuitivo**. Campinas – São Paulo: Autores Associados, 2004.

VYGOTSKY, L. S. : **algumas ideias sobre o desenvolvimento e o jogo infantil**. Zilma de Moraes Ramos de Oliveira. Série Ideias n. 2, São Paulo: FDE, **1994**.

WACQUANT, L. (Ed.) **Pierre Bourdieu and democratic politics: the mystery of ministry**. Cambridge, UK: Polity Press, 2005. [edição brasileira O mistério do ministério. Pierre Bourdieu e a política democrática. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

WACQUANT, L. **Seguindo Pierre Bourdieu no campo**. *Revista de Sociologia e Política*, 26, 13-29. 2006.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Sistema métrico decimal** em um best seller de Antônio Trajano. CIAEM, Recife, Brasil, 2011.

Outras Bibliografias Consultadas

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Ed. Edgard Blucher Ltda. São Paulo-SP, 1987.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é Educação**. São Paulo: Brasiliense, 2004, (coleção primeiros passos: 38).

BROUSSEAU, Guy. **Os diferentes papéis do professor**. In. PARRA, C; C, Saiz, 1. et al. *Didática da Matemática; reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BROUSSEAU, Guy. **Etnomatemática e Didática da Matemática**. ppt. 2007. acessado em: março de 2013.

BROUSSEAU, Guy. **Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática**. Acesso em junho de 2011.

CALDART, R. Salet. **Coleção Por uma Educação do Campo**, nº 2, Brasília, DF: Articulação Nacional por uma Educação do Campo. 2003.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: Elementos para uma teo-ria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

D'AMORE, Bruno. **Epistemologia e didática da Matemática**. Tradução: Maria Cristina Bonomi Barufi. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

FARIA, A. R. et al. **O eixo Educação do Campo como ferramenta de diálogo entre saberes e docência**. In: ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. *Educação do Campo: desafios para a formação de Professores*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 79-94.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 28. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005.

GIARDINETTO, José Roberto Boottger. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

GUERRA, R. B.; SILVA, F. H. S. da. Reflexões sobre modelagem matemática crítica e o fazer matemático da escola. **Perspectivas da educação matemática**, v..2, n. 03, p 95-119, jan/jun, 2009.

HAGE, Salomão Antônio Mufarej. **A importância da articulação na construção da identidade e pela luta da Educação do Campo**. In: Encontro de formação dos Educadores do Campo do Nordeste Paraense, (1th ed.) Bragança-PA, EDUFPA, 2005.

KNIJNIK, G. **Exclusão e Resistência. Educação Matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Gráficas, 1996.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda: “**A vida deles é uma matemática**”: regimes de verdade sobre a educação matemática de adultos do campo. Educação Unisinos, Rio Grande do Sul, São Leopoldo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos v.10, n.1, p.56-61, 2006.

KNIJNIK, G. **A matemática da cubação da terra**. In: Scientific American Brasil, aula aberta 3, Moderna, 2010, p.56-60.

LIMA, Maria Alice Leite; DORIA, Carolina Rodrigues da Costa; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho Freitas. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. [Ambiente & Sociedade](#) Ambient. soc. vol.15 no.2 São Paulo May/Aug. 2012

LONGEN, Adilson. **Curso Prático de Matemática**: Curitiba – Paraná, ed. Bolsa Nacional do Livro, 1991.

MARANDINO, Marta. **Transposição ou recontextualização?** Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. Rev. Bras. Educ. nº 26, Rio de Janeiro, May/Aug. 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141324782004000200008&script=sci_arttexto

MOLINA, Mônica Castagna. (Org.). **Educação do Campo e Pesquisa: questões para reflexão**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

RIBEIRO, Marlene. **Pedagogia da alternância na educação rural/do campo**: projetos em disputa. Redalyc, Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Educação e Pesquisa, São Paulo, v.34, n.1, p. 027-045, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29811337010>. Acessado em 11/09/2010.

RADFORD, Luis. **The Anthropology Of Meaning**. Educational Studies in Mathematics (2006) 61: 39–6 DOI: 10.1007/s10649-006-7136-7.doc. eletronico.pdf.

RODRIGUES, Chang Kuo. **O Teorema do Limite: Um Estudo Ecológico do Saber e do Didático**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 2009.

SOMMERMAN, Américo. **Pedagogia da Alternância e Transdisciplinaridade**. I Seminário Internacional, realizado de 03 a 05 de novembro de 1999, Centro de Treinamento de Líderes – Itapoan – Salvador – Bahia.

SOUZA, Suely Cristina Silva. O MÉTODO INTUITIVO NA ARITMÉTICA ELEMENTAR ILUSTRADA DE ANTÔNIO TRAJANO. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe5/pdf/533.pdf>, Acessado em Julho de 2015.

POWELL, A. e FRANKENSTEIN, M. **Ethnomathematics: Challenging Eurocentrism in Mathematics Education**. Publicado em meio virtual no site: www.ethnomath.org/resources/ISGEm/094.htm. Verificado em 28/04/2011.

PROJETO CASA ESCOLA DA PESCA. Ilha Caratateua, Belém, Pará, 2009.
TEIXEIRA, Anísio Spínola. **Educação não é privilégio**. 4ª edição. São Paulo: Ed. Nacional, Atualidade pedagógica, 1977.

WENGER, E. 1998. **Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Disponível em: <http://www.ewenger.com/theory/>. Acesso em: 03/01/2011.